

壁挂式智能装饰装置设计

——一款空气净化器

杨 洋, 怀宇晨, 朱剑刚

南京林业大学家居与工业设计学院, 江苏 南京

收稿日期: 2024年5月16日; 录用日期: 2024年8月5日; 发布日期: 2024年8月12日

摘 要

室内空气质量与人们的健康、心情以及生活的方方面面密切相关, 及时发现室内空气质量状况, 有助于尽早采取措施解决空气污染问题。市场上的空气净化器一般有直立式与壁挂式两种, 但造型比较单一, 且体积较大, 对家居空间要求比较高。因此, 本文以壁挂式的空气净化器为设计出发点, 通过对壁挂式产品形式美感调研与对空气净化器工作原理进行研究, 对壁挂式智能空气净化器系统和产品形态进行了创新设计, 既可以给人们带来舒适感, 又可以给人们带来很好的视觉享受, 有着深远意义。

关键词

壁挂, 智能, 装饰, 空气净化器, 感性工学, 模块化

Design of Wall Mounted Intelligent Decoration Device

—An Air Purifier

Yang Yang, Yuchen Huai, Jiangan Zhu

College of Furnishings and Industrial Design, Nanjing Forestry University, Nanjing Jiangsu

Received: May 16th, 2024; accepted: Aug. 5th, 2024; published: Aug. 12th, 2024

Abstract

Indoor air quality is closely related to people's health, mood and all aspects of life. Timely detection of indoor air quality is helpful to take measures to solve air pollution problems as soon as possible. The air purifier on the market generally has two kinds of upright and wall hanging, but the shape is relatively single, and the volume is large, and the requirements for home space are

relatively high. Therefore, this paper takes the wound-mounted air purifier as the design starting point, and conducts an innovative design of the wound-mounted intelligent air purifier system and product form through the investigation of the beauty of the wound-mounted product form and the research of the working principle of the air purifier. It can not only bring people comfort, but also bring people good visual enjoyment, which has far-reaching significance.

Keywords

Wall Hanging, Intelligence, Decoration, Air Purifier, Kansei Engineering, Modularization

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着社会经济的快速发展和人民生活水平的提高, 健康安全和审美需求成为人们日益关注的问题。而人们会有很大一部分时间待在室内, 所以室内空气品质(IAQ)状况受到越来越多的关注。美化室内环境, 改善室内空气质量, 成为设计师应该考虑的问题, 设计一款适合家居环境使用的空气净化器成为关注焦点, 而壁挂式的空气净化器体积小, 功耗低, 操作简单, 适合应用于家庭和社区的医疗健康保健, 所以壁挂式空气净化器具有非常好的发展前景和市场竞争能力[1]。本文设计的这款壁挂式智能空气净化器, 既是一台空气净化器, 又是墙面装饰品。整个系统采用模块化的设计思想, 造型和布局可以根据个人喜好调整, 装饰性更胜一筹。

2. 壁挂式智能空气净化器设计调研

2.1. 壁挂式智能空气净化器的基本概况

壁挂式智能空气净化器的使用在现在已然是大势所趋, 近年来, 全球空气环境遭到污染, 智能健康行业得到了发展, 空气中各种污染物威胁着人们的身体健康(见图 1), 使得人们必须采取措施来保护自己的安全, 智能产品的流行, 使人们花很少的时间就能体验到健康舒适的服务, 已然受到大众的欢迎。

传统上, 许多家庭都会开窗或者摆一些绿植或者买空气加湿器等改善室内空气质量, 但是没有一个准确的衡量标准来判断室内空气质量是否恢复到良好水平, 只能通过主观来判断。一方面, 一些有毒气体可能不容易消散, 空气质量得不到较大改善; 另一方面, 这些污染物中的甲醛和苯是致癌物质, 可引起哮喘、心脑血管疾病、糖尿病、再生障碍性贫血、白血病、胎儿畸形、智力低下等急慢性症状, 进而损害自身身体[2]。



Figure 1. Pollutants in the air

图 1. 空气中的污染物[®]

2.2. 壁挂式智能空气净化器的现状及研究现状

市面上一些壁挂式智能空气净化器都是传统的方形产品, 缺乏一定的美感(见图 2), 对于家居产品, 美感是很重要的, 因为人们一般在家的时光都是比较休闲和享受的, 所以将空气净化器与墙面装饰两者结合起来进行设计, 不仅能达到一定的功能作用, 还可以实现一定的审美价值。因此迫切需要开发一款简便、成本低、高灵敏度、又具备一定美感的室内空气净化器, 进行室内空气准确、可靠、实时、持续检测。



Figure 2. Some of the common wall-mounted intelligent air quality detectors on the market
图 2. 市面上常见的一些壁挂式智能空气净化器^②

2.3. 目标市场规模及其趋势

近年来, 随着传感器和数据处理技术的发展[3], 智能家居的概念开始出现在家庭生活中。物联网技术为解决这些问题带来了新的方向。物联网技术和空气传感器的结合使得用户可以通过手机或电脑进行远程操作控制。使用手机屏幕上的显示器, 空气净化器可以提前打开, 也可以在某个时间远程打开, 还可以通过屏幕获取实时空气质量监测数据并获得直观的显示, 方便用户使用, 实时了解相关环境信息。

安装在墙上的空气净化器体积小, 成本低, 操作方便, 适合家庭和社区卫生保健。而且壁挂式智能空气质量检测器和传统壁画元素结合, 可以给使用者带来实用功能的基础上, 带来更多的审美享受[4]。

根据调查发现, 中国墙面装饰市场规模增长快速, 年复合增长率很高。后现代主义继承了古典人文主义的精髓之后, 又结合了现代科学技术将建筑装饰划分为若干范畴, 它充分体现了公众的情感需求和实现“道德价值”和“审美价值”的生态思想有机体系。那么, 最能体现公众人文情怀和幸福感的居住区, 就成了现代学者经常光顾的区域(包括物质生产、设计生产及相关产品设计)。

夏普(Sharp)、松下(Panasonic)、飞利浦(Philips)、大金(Daikin)、霍尼韦尔(Honeywell)等公司产值占全球产量的 70% 以上, 是世界市场的领头羊(见表 1)。目前一些欧洲国家由于资金充足, 环境意识强烈, 对空气净化器的需求很高。亚洲一些国家从工业革命以来也一直是空气净化器市场需求的催化剂。

Table 1. Competitive product analysis

表 1. 竞品分析

产品外观	品牌	特点	基本功能
	夏普 (Sharp)	PCI 净离子群技术 静音模式 双检测器(室尘检测器、异味检测器、 温度检测器、杀菌离子指示灯)	净化空气; 消毒空气

续表

	松下 (Panasonic)	松下黑科技 nanoe™X (纳诺怡)科技	去除装修污染；去异味； 抑制致敏成分
	飞利浦 (Philips)	超级双涡轮系统 HEPA 过滤网 双向 FAPU 壁挂式	提供清新空气；去除细小微粒； 排出脏空气；平衡温度和湿度
	大金 (Daikin)	引新风/排废气/内循环净化三效合一 壁挂式	自动调节新风、排气、 内循环气流比例
	霍尼韦尔 (Honeywell)	涡轮增压技术 空气品质控制 HiSiv 专有配方 特种防护技术 一体式三层过滤网 分子分解技术 双倍进化空间 高精度传感器 智能化 wifi 远程控制 实时滤网监控	去除各类有害气体； 去除 PM2.5 颗粒物及甲醛；

通过市场调查与分析研究可以得出如下结果：空气净化器是具有多重功能的复杂系统，所以市面上的一些产品都采用了同常规家电产品一样简洁硬朗的外观造型，采用直观、醒目的视觉显示方式，各品牌空气净化器的外观造型和功能都严重同质化，而且空气净化器好多都是直立式的，壁挂式空气净化器比较少，有很大的设计空间。

3. 室内壁挂的装饰美感分析

3.1. 装饰壁挂的配置与选择

装饰壁挂跟其他家居产品不同，其它大的家居产品可能体量较大不适合经常移动，装饰壁挂产品在一定程度上是一种附属品，是为了突出主体的魅力。一款好的装饰壁挂能起到点睛的作用，可以提高整个室内环境的格调，使人赏心悦目。所以装饰壁挂产品的材料选择、色彩效果等都是很重要的。

在现代建筑中的墙面设计偏向于一种温暖亲切的设计，通过造型设计来体现材料、技术和功能的意义。制造材料、以及色彩规范、工艺选择等不能片面追求，必须与产品的实际用途和艺术内容相结合，才能设计出更加舒适更有艺术美感的产品。现代壁挂设计中会采取一些手段来突出墙体的室内空间和二维特征，是墙面看起来更加立体，更加有艺术性，但是不能打乱空间秩序，要有视觉层次，才能给人带来视觉享受。所以设计壁挂装饰，应仔细考虑安装尺寸、室内环境和空间标准，这样才能设计出更具美感，更具人性化的设计(见图 3)。



Figure 3. Modern living room home decoration
图 3. 现代客厅家居装饰[®]

3.2. 民族文化与中国装饰壁挂的结合

中华文化源远流长，经过近千年的发展，家居装饰壁挂文化也经历了好几轮的兴衰更替，而流传至今。传统建筑的墙面装饰很实用，尤其是住宅建筑的装饰更注重防雨、防湿、洁净等实用功能，很少有装饰性产品。墙面往往保留了原材料或书法、绘画等简单装饰，但这并不意味着先民对其不重视，而是意味着对建筑的整体装饰有了全面的了解，墙壁装饰是需要整体把握的。中国传统的书法画绘画壁挂，一般都是出自名人，具有很大的收藏价值，画面内容一般可以分为山水、人物、花鸟、草虫等几个方面[5]，从大自然中吸取灵感，进行创作，是传统壁挂装饰的设计手段，可以因室内环境风格而不同，也可以根据人的主观感受而变化，满足人们的需求(见图 4)。



Figure 4. Wash painting
图 4. 水墨画[®]

3.3. 装饰壁挂的形式美探究

在进行装饰壁挂产品的设计时，美观是最主要也是最不容忽视的因素。根据不同的墙面特点要设计合适墙体的产品，才能从空间上体现出所设计产品的形式美；产品设计中，材料的选择也是至关重要的，不仅要选择适合产品特征的材料，还要选择环保材料，使产品更加可持续。在不同地区选择材料时，也会根据当地特色，选择不同的材料，装饰效果也就不尽相同。例如，在石材多的山区，随处可见砖墙，由碎石制成的外墙坚硬、光滑、牢固。而在柔美细腻的江南水乡，漂亮的砖雕是墙面装饰的重要手段[6]。

现代产品都比较简约，很多都适合各种风格，同质化比较严重，因此，研究现代壁挂装饰产品的形式美，不应该单单只从外形和结构方面加以研究，更应该研究产品的材料、工艺以及所使用的现代技术，利用一些现代智能化技术使一副壁挂在简单的外观造型下也可以有丰富的变化，从而体现出该壁挂产品独特的美与个性魅力。

4. 产品需求分析

4.1. 卧室空气质量不佳——净化分析

根据调研发现，卧室由于通风量的不足，空气流动变慢，导致室内 CO₂ 浓度会有所提升，进而导致室内空气污浊，如果不采取有效的措施改善室内空气质量，长期待在空气质量不佳的环境中，会使人行动效率变低，所以应该采取有效措施改善卧室空气环境。

见图 5，可以看出卧室空气质量不佳的主要原因是由于室内装饰装修，占了 40%。其次是家具和空调综合征，占了 20%。

利用这些统计数据对卧室空气质量不佳的原因分析，寻找出影响空气质量的因素，以便于之后空气净化器的功能设计。

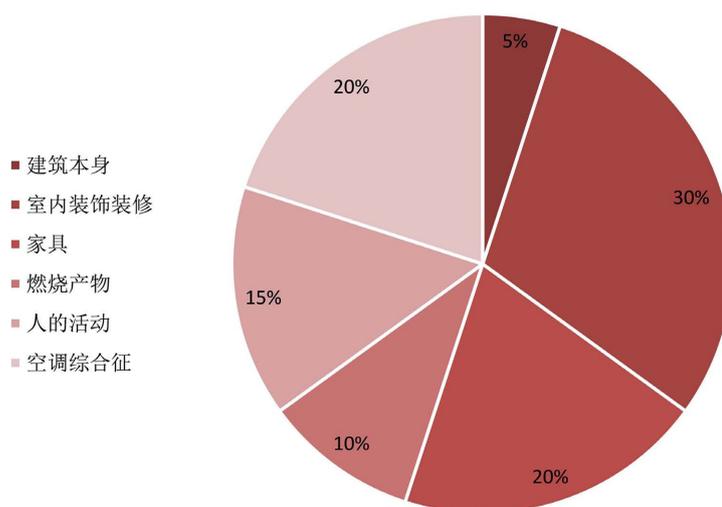


Figure 5. Proportional diagram of the causes of poor air quality in bedrooms
图 5. 卧室空气质量不佳的原因比例图[®]

4.2. 卧室空气的净化设备分析

目前市场上的空气净化器主要分为：纯清洁型净化器、加湿净化器、智能型空气净化器三种(见表 2)。

Table 2. Purifier classification
表 2. 净化器分类

分类	特点
纯清洁型净化器	适用于湿度适中/空气质量要求不高的场所
加湿净化器	适用于比较干燥/以及经常开空调的室内
智能型的空气净化器	比较高端智能/自动化程序/智能空气质量监控

4.3. 净化环境分析

4.3.1. 常见卧室构造图

通过相关的调研及资料收集，对卧室的构造以及客观影响因素进行了分析，归纳卧室环境的主要特点，分析卧室壁挂的注意事项，以寻找产品设计的机会点(见图 6)。



Figure 6. Pictures of common bedroom scenes
图 6. 常见卧室场景组图^③

从图中可以看出，很多消费者都在寻找个性化的卧室装修风格。卧室装修可以用千奇百怪来形容，43.9%的人认为装修应该用简单的颜色，43.8%的人认为应该用暖色，10.5%的人选择吸引人的颜色，只有 1.8%的人认为家里的产品应该用冷色。

经过一系列调研发现，室内环境对人的睡眠质量有一定的影响，特别是对于睡眠质量不好的人来说影响很大。太鲜艳的家居产品也会让人兴奋，所以在家居设计上，纯色更为舒适[7]。对于壁挂智能产品，卧室尽量选择简约、体量小的产品。

4.3.2. 检测净化流程显示变化分析

对空气净化器市场进行调研分析发现，目前市场上的空气净化器很多都是采用过滤装置，通过层层过滤，配合目前比较流行的高效集尘 HEPA 滤网，多重净化达到更好净化的目的。见图 7 所示，是室内空气净化器的常见过滤流程：

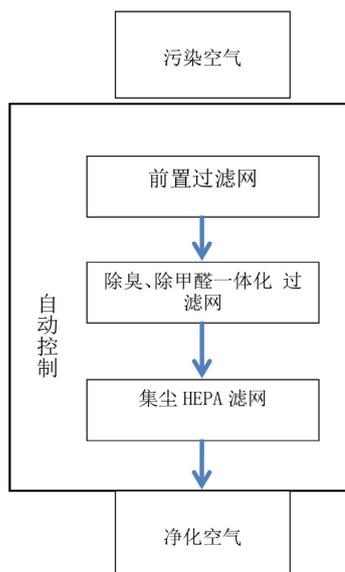


Figure 7. Common filtration processes for indoor air purifiers
图 7. 室内空气净化器的常见过滤流程^④

由此室内空气净化器的常见过滤流程，可以看出污染空气在进入空气净化器，通过多重过滤后以新鲜空气流出，这个流程是一个循环，是可以体现一定变化的，所以如果我们能利用空气净化器这一特点赋予它审美功能，那将会让我们的家居环境更加舒适，更加美观，更加健康[8]。

4.3.3. 需求分析与权重

根据以上思路，选取重要的设计节点，并对各节点进行了详细的分析，据此得出了一个需求表，具体见表 3：

Table 3. Important design nodes - requirements analysis table

表 3. 重要设计节点 - 需求分析表

情景	解决办法	任务	需求	权重
室内空气质量不佳	准备开窗通风	室外空气检查	较好的室外环境	2
		安全检查	常识	2
	打开空气净化器	噪音问题	降噪的空气净化器	5
		效率问题	高效的空气净化器系统	5
	打扫卫生	时间问题	需要有时间、有力气	4
空气质量修复过程	关注空气净化器工作情况	空气质量是否改善	清晰的空气质量指数	5
		还有多久可以净化完成	净化时间显示	3
室内空气质量良好	考虑审美功能	壁挂净化器是否美观	有审美功能	4
	日常装饰	装饰性	适合家居环境	3
出门不在家时	远程控制开关	远程连接问题	远程端控制	5
	实时监测数据	更新及时问题	实时了解室内环境	3

5. 产品概念设计

5.1. 产品总目标

根据需求，设置了产品总目标，即：设计一款富有装饰性，能够随室内空气质量变化画面效果，对室内空气质量有一定改善的，并快速有效地进行远程检测的壁挂式智能空气检测器。

5.2. 产品概念

5.2.1. 头脑风暴

整个壁挂式智能空气净化器分为两大部分：净化器本体以及远程控制端，因此首先将“远程控制终端”、“壁挂式智能空气净化器”作为关键词进行了功能相关的联想发散；另外，根据家庭场景的舒适性、美观性与安全性，以及以上痛点和需求的分析，再总结了“美观舒适”、“健康安全”这两个关键词展开头脑风暴[9]，见图 8。

5.2.2. 产品目标概念陈述

根据思维导图中的发散，从图中筛选出了最重要的一些词组并进行了整理归纳，最终形成了产品的概念：

- 1) 采用壁挂式智能空气净化器对卧室环境进行净化，创造舒适、健康、安全的卧室环境；
- 2) 将壁挂式智能空气净化器与壁画装饰结合，壁画清晰展示室内空气质量状况，并随室内空气质量

的变化而变化；

3) 远程实时监控室内空气质量，调节空气净化器状态。

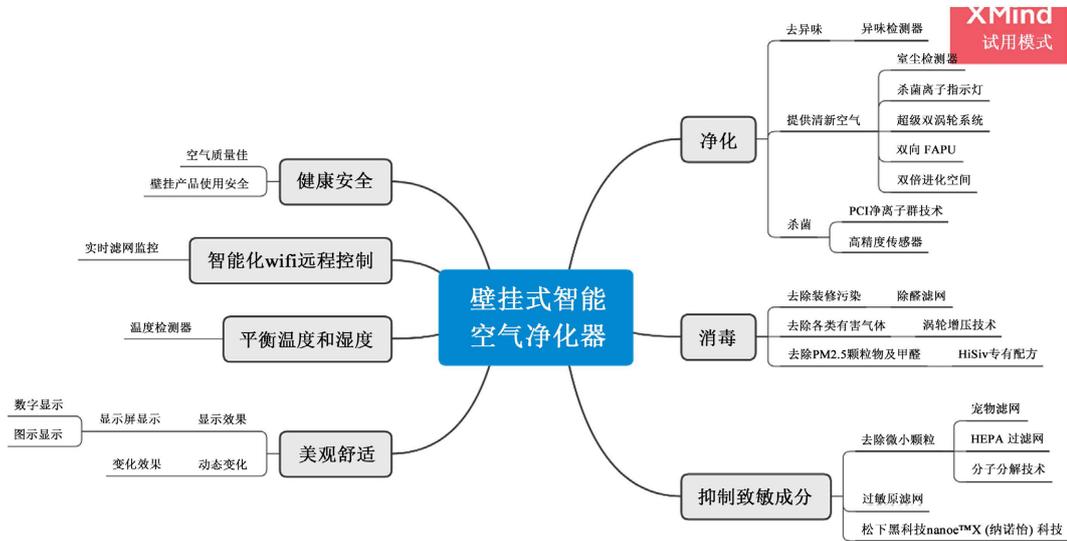


Figure 8. Mind mapping
图 8. 思维导图[®]

5.2.3. 需求 - 功能转化

结合主要功能，对整个流程做了一个更加详细的需求列表。具体见表 4:

Table 4. List of requirements
表 4. 需求列表

需求描述	功能
使用方便	体积较小、重量较轻、尽量一体化
可较长时间使用	易于清洗、符合人机造型及材质
操作易上手	按键明显且数量尽量少
远程实时监控	可连接手机
信息显示更加易懂	信息可视化
按键更加直观	图标更加简洁准确
界面更加简单易懂	界面清晰
具有审美功能	产品结合了壁画设计

5.3. 空气净化器功能系统图

根据以上功能分析，将功能进行归类 and 整理，制作了壁挂式智能空气净化器的系统功能图(见图 9)。

6. 系统设计

6.1. 产品意向特征分析

结合空气净化器的属性，以及产品的使用场景，最终提取了“壁挂式”、“智能的”、“装饰性的”三个关键词(见图 10)。

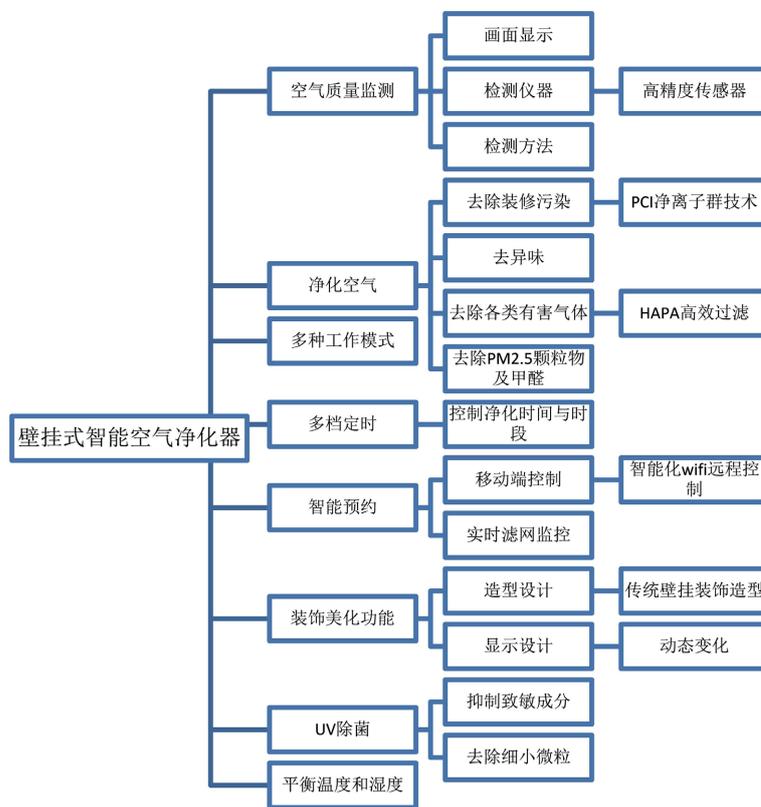


Figure 9. Air purifier function system diagram
图 9. 空气净化器功能系统图®

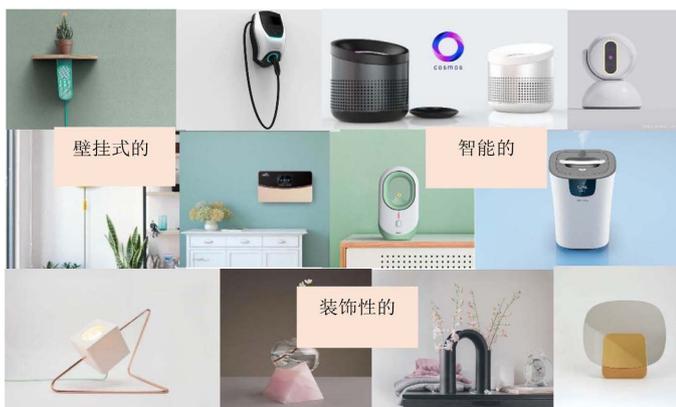


Figure 10. Product styling intention kanban
图 10. 产品造型意向看板®

壁挂式的：空气净化器作为一款家居产品，需要使用方便，尽量不占据太大空间，因此选用壁挂式的安装方式。

智能的：与普通产品不同的是，此款空气净化器采用智能技术，可以实时、高效的净化室内空气，因此外观造型以及交互页面都应当有专业性。

装饰性的：作为家居产品，舒适性、美观性是十分重要的，况且作为壁挂产品，人们很容易观察到，所以美观是必要的。

6.2. 产品尺寸确定

作为壁挂产品，其尺寸的大小要受墙壁大小的制约、要受室内摆设的制约，一个合理尺寸的壁挂，不仅可以带来舒适的视觉感受，还有利于合理利用空间。卧室墙壁上，一般会考虑偏长及大正方形，规格以 1.5×1 米为宜。另外，悬挂的高度也需要适中。在大约 20 平米室内，壁挂底部距离地面 1.5 米左右为最佳舒适视域。同时还应该根据墙面大小，壁挂面积及家庭成员平均身高值适当调节[10]。

6.3. 产品方案设计

结合方案草图(见图 11)，进行造型设计，整体是卷轴形态的抽象与简化，但添加了具体的功能特征与壁挂细节，使整个产品更加清晰。设计亮点为：此设计是放在卧室墙壁的壁挂式智能空气净化器，当室内空气质量很好时，由几个卷轴内部图案组成的山水画呈现出山清水秀的状态，当室内空气质量欠佳时，可能几个卷轴内部图案会失色，呈现出水墨画的状态。

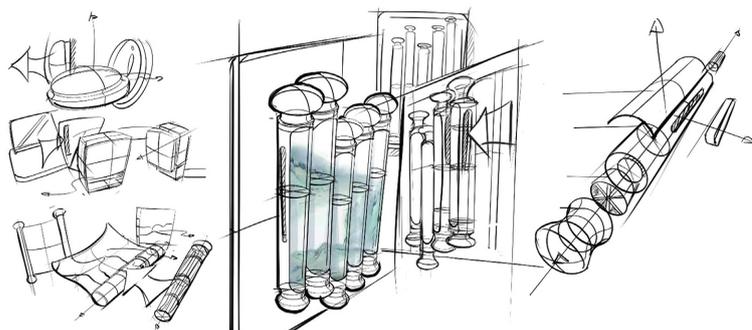


Figure 11. Sketch of the final proposal
图 11. 最终方案草图[®]

6.4. 产品细节图展示

产品细节图见图 12:



Figure 12. Product detail drawing
图 12. 产品细节图[®]

6.5. 实体产品展示

产品效果图见图 13:



Figure 13. Product renderings
图 13. 产品效果图^①

6.6. 产品爆炸图展示

产品爆炸图见图 14:



Figure 14. Product explosion diagram display
图 14. 产品爆炸图展示^②

7. 结论

随着 21 世纪城市化的进程, 城市里人们的居住、工作、娱乐空间都向高层建筑集中。而由于高度原因, 开窗通风存在安全隐患, 人们的生命安全面临极大威胁。本文研究了一种壁挂式装饰空气净化器, 旨在净化空气的同时起到美化环境的作用。既及时解决了健康威胁的问题, 又提供了美感享受。

注 释

①图 1 来源: <https://pingquan.jiaju.sina.com.cn/zixun/q/20210918/6844831221428848498.shtml>

②图 2 来源: 淘宝网

③图 3、图 6、图 10 来源: 百度搜索

④图 4 来源: <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1792742931852811597&wfr=spider&for=pc>

⑤图 5、图 7~9、图 11~14 来源: 作者自绘

参考文献

- [1] 余森林, 陈睿. 壁挂式空气净化器[J]. 包装世界, 2016(5): 39.
- [2] 张光南. 一种新型室内空气净化器的设计[J]. 河南科学, 2014, 32(8): 1478-1482.
- [3] 陈双叶, 徐文政, 丁双春, 毋立芳. 智能家居室内空气质量检测、评价与监控系统设计[J]. 信息通信技术, 2016, 10(3): 49-56.
- [4] 许绘香, 王自明, 张浩, 等. 基于物联网技术的空气质量智能监控系统设计[J]. 信息与电脑(理论版), 2023, 35(1): 137-139.
- [5] 王峰. 中国传统建筑墙面装饰研究[D]: [硕士学位论文]. 苏州: 苏州大学, 2009.
- [6] 杨浩然. 当代茶馆设计中中国传统建筑文化的应用研究[D]: [硕士学位论文]. 石家庄: 河北科技大学, 2013.
- [7] 游娜. 大家居时代追求的空间美学[J]. 中国林业产业, 2020(6): 1-2.
- [8] 俞雷, 张磊. 浅谈家居配饰设计的美学特征[J]. 南昌教育学院学报, 2011, 26(6): 34-35.
- [9] 吴海燕. 陶艺介入家居空间的美学特征和呈现方式[J]. 大众文艺, 2019(4): 120.
- [10] 李悦, 马月颖. 基于书画艺术元素的家居软装饰设计[J]. 文教资料, 2021(9): 43-44+37.