

龙门式聚氨酯海绵切割机外观改造

刘闻名,崔昊

(沈阳建筑大学设计艺术学院,辽宁 沈阳 110168)

摘要:介绍了聚氨酯海绵切割机的主要结构布局与工作原理,发现现有产品外观存在的不足,并对其进行了改造设计。基于艺术造型美学原则、模块化设计方法与机械产品造型设计方法,进行了切割机整体外观改造设计研究,使新外观更具现代感与视觉美感,通过改造前后的对比,发现该产品品质得到了进一步提升。

关键词:外观改造;艺术造型美学原则;模块化设计;造型设计

中图分类号:J061 **文献标志码:**A

一、聚氨酯海绵切割机主要结构布局

现有市场上的海绵切割机从立柱与横梁的结构布局来讲,有敞开式、“Γ”式、龙门式3种类型,其中,龙门式聚氨酯海绵切割机较为常见,笔者针对龙门式海绵切割机进行了外观改造研究。

从刀片布局角度来看,切割机又分为单面刀刃往复切割、双面刀刃往复切割及环形刀刃切割。刀片的结构布局极大地影响着切割机的工作效率,同时,由于切割尺寸与切割花样的不同,一定程度上影响着产品整体的空间结构。龙门式切割机多采用环形刀刃水平片状切割,要完成一系列的切割工作,还需要一定的辅助结构,原有的结构部件较多,有发动机箱、磨刀、滚轴、控制面板及海绵收集装置,各部分结构相互配合才能有效地完成海绵切割工作。

现有龙门式聚氨酯海绵切割机外观简陋,大部分机械结构外露,视觉体验较差,在外观改造上有一定的提升空间,笔者在不影响机器切割工作的基础上,对龙门式聚氨酯

海绵切割机进行外观改造。

二、聚氨酯海绵切割机的外观问题分析

海绵切割机的外壳首先起到保护内部结构的作用,同时对加工人员也有安全防护作用。对于机器外观,不同的操作者有不同的直观感受,会产生一定程度上的心理暗示,如安全感、舒适感等。设计过程中要重视外观的合理性,好的产品应该做到结构与形式的相互统一。

针对现有的龙门式海绵切割机进行分析,发现其外观现存较大的问题就是外壳的密封性较差,部分产品结构裸露,可靠性不强;外壳部件区域划分较多,增加了螺栓的使用数量及拆卸难度;同时外观比较简陋,缺乏一定的美感。现有产品也有一定优势,可以保留,如结构表现得比较清晰、易于检修,研究过程中,要使外壳能够较好地地进行维修、更换、拆装。因而,要对现有产品外观进行再设计,就要综合考虑当前市场上的聚氨酯海绵切割机的优势和劣势,进行合理化改造。

三、聚氨酯海绵切割机的外观改造研究及改造前后的外观比较

对切割机进行痛点分析后,首先基于模块化设计将其不同功能区划分为不同的模块,根据不同模块的痛点及功能需求进行人性化改造,然后根据形式美法则对不同模块外观进行再创新,设计的整个流程要根据人机工程学进行合理改造,使整体的外观设计不仅在视觉效果上有所提升,结构上也更加合理。

1. 基于模块化设计的外观改造

所谓模块化设计,就是以模块为功能单位和制造基础,针对现有产品功能的优点和缺点进行合理化设计。各模块之间通过一定的规则进行组合来构成更加复杂的系统,系统又体现产品的功能需求,可以将系统分解成各个不同的组成部分,这些不同的组成部分就是模块。可以将一些互相独立的零件作为产品的模块,再通过不同模块的组合形成新产品^[1]。

产品要满足不同客户和公司的需求,并根据客户要求在一定规格的产品生产,这种大规模定制的模式需要机器能够快速更新,以适配产品的生产。经过模块化设计的机器具有快速更新的功能,通过不同模块的组合或其中几个模块的再设计,缩减更新的周期,实现整个系统的快速更新。

对复杂产品来说,在对不同功能、相同功能不同性能或不同规格的产品进行功能分析的基础上,将这些复杂产品划分为一系列模块,通过对模块的不同选择与组合,可以快速得到不同结构与不同功能的产品^[2]。成型的产品零件、组件数量比较多,并且各个零部件功能各不相同,既相互联系又相互区别,如果采用常规的区分方法不仅效率较低而且容易出错。为避免出现复杂产品的模块划分错误,提高划分速度,先要对复杂产品进行模块预划分^[3]。复杂产品模块预划分主要是根据工程经验,运用模块独立性原则对独立模块进行预处理,而对于划分详细的模块,则要

减少其输入数量及降低复杂程度,使模块简洁、概括、具有代表性。

根据切割机各部件的不同功能分割模块,主要可分为3个部分:立柱与横梁模块、刀架模块及工作台(见图1)。

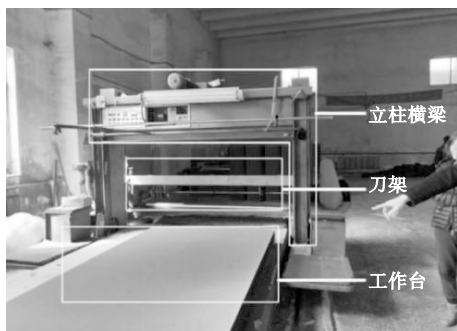


图1 模块分割

立柱横梁的结构决定了切割机的整体外观造型,立柱横梁承受扭力、弯力,对刚度有一定需求,要充分考虑其材料选择、体积及连接方式,以保证模块的稳定性。

立柱上设置有滑轨(使刀架能上下移动)、丝杠、减速器等结构。要在保证操作者安全的同时,提升外观美感,就需要在立柱上增加防护罩结构。

横梁上设置有操作按钮、照明灯具、产品标识等。使用过程中,操作者操作按钮比较费力,要求设计过程中对其进行重新布局,根据人机工程学使布局高度、位置符合人体操作尺寸,使按钮操作更加简洁方便;照明灯具上的问题在于灯具外露、造型简陋、无遮光装置;横梁上产品标识不明显,无法迅速识别。

(1) 立柱外观改造重点

在保持立柱功能和结构的基础上,将基础形体长方体加以演变,以增强立柱造型的层次感;加深立柱外观设计的细节研究,包括立方体表面的处理工艺、立柱棱边的设计、与横梁的连接处设计、与底座的连接处设计^[4]。

对立柱外观进行改造。功能决定结构,在切割机的结构中立柱主要起支撑横梁、连接其他部件的作用,工作过程中处于悬臂状态,同时,立柱高度受待加工的海绵高度影响,这也就决定了立柱竖直方向的尺寸远大

于水平方向。竖直方向上,支柱是主要的视觉点,立柱的外观造型及比例设计对机器整体的美观起着至关重要的作用,需在比例的选择上兼顾功能与外观美学要求。根据加工过程中的工作特点,可将立柱分成 3 个部分进行研究:第一部分为立柱与横梁的连接部位;第二部分为中间部分,侧面设置有滑轨等装置;第三部分为立柱底部与底座的连接固定。

加强整体形体变化,增强外观韵律感。一是采用“凹凸”的办法,将立柱前后两表面加工成有规律的凹凸面,利用视觉光影关系增强节奏感,立柱侧面可设置多个内凹的散热孔,保证内部机械结构在工作过程中能够正常散热,同时丰富立柱侧面造型,保证了形式与功能的统一(见图 2);二是采用“改变局部”的方法,如只改变立柱一个侧面的尺寸、花纹或者加工工艺。

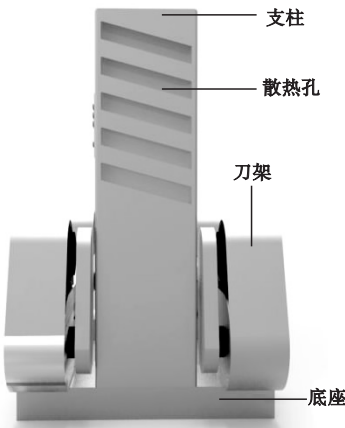


图 2 支柱立面造型简图

对于转折处,可以采用小圆角圆滑过渡,避免过于尖锐锋利带来的安全隐患或机器的冰冷感。

对于支柱与横梁、底端的连接处进行设计。支柱与横梁连接可借鉴我国古代门窗转折处的处理手法,提取符号元素,使局部变得突出,并注重细节设计,丰富造型;底端连接可借鉴罗马柱等传统支柱的特点,体现稳定性及美观性。

材质上,提高对金属加工工艺(喷涂工艺、焊接工艺或铸造成型)的质量要求,避免出现缩孔、毛刺或凹凸不平等情况,使金属表

面具有光泽,光滑细腻,增强金属与塑料质感的对比,呈现不同的效果,形成不同的视觉感受^[5]。

(2) 横梁外观改造重点

根据横梁的功能特点,针对其所处位置,在正立面上进行设计,考虑丰富性的同时对操作按钮、照明灯位置等进行合理改造。针对操作按钮,可对按钮部位独立进行设计(见图 3)。从功能角度考虑,按钮集中方便工人操作,高度适合人机操作更省力;从外观角度考虑,局部突出,在和谐统一中寻求变化,丰富整体造型,同时,可以赋予其与主体不同的色彩,增强视觉冲击。

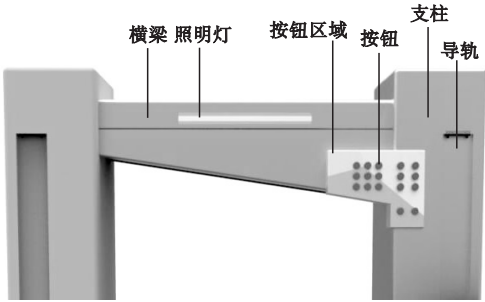


图 3 横梁结构简图

对横梁正立面的造型进行研究,改变横梁的主体造型,在视觉上产生跳跃性,同时在横梁顶端设置镶嵌式照明灯。横梁表面通过“凹凸”或者局部变形来丰富正立面,增加转折变化;同时,增加细节处理,采用线型装饰(明线装饰、暗线装饰)的处理手法,加强整体的艺术效果。明线装饰属于纯装饰,在所需要改造的面上增加材料,多采用与主题材料不同的材质来加强反差对比;暗线装饰则在壳体上制作凸起和凹陷,利用光影来增强视觉效果,采用暗线装饰能够很好地保持机器外观整体的一致性,而且加工过程中可直接加工成型,能够节省时间和原材料。此外,通过光影效果进行装饰,整体显得更加自然、素雅、和谐。

2. 基于形式美法则的外观设计及改造前后的外观比较

根据艺术造型美学原则,对切割机外观造型进行改造,从理论出发,结合实际产品外观进行合理化造型设计。在形式美法则中,

造型的尺度与比例、均衡与稳定、统一与变化是外观造型设计过程中最常用的3种表现技法^[6],是能够使产品外观造型构成美的基本手段。形式美的基本法则是人们不断创造、积累的智慧结晶,让人觉得外观造型比较美的产品,一定会体现出法则中的美学要素。

(1) 色彩分析

外观改造过程中,色彩搭配占有较大的比重,不同的色彩搭配有着不同的外观效果及心理暗示。原有的切割机外观采用蓝色及灰色的搭配方案,蓝色为冷色调,也代表着宁静、忧郁、豁达、沉稳、清冷,搭配灰色整体略显沉闷,凸显的是机器自身的冰冷感。改造后将外壳整体颜色确认为绿色,具有生长、和平、梦想、希望等象征意义,会给人带来安定舒适之感。为了避免操作者长时间作业眼睛疲劳,舒缓噪声以及单一的工作流程等所带来的烦躁、焦虑的心情,加工厂内许多机械装置颜色采用绿色。为了减少聚氨酯海绵切割机的冰冷感、缓解工作者工作压力,为使用者提供更好的用户体验,选用绿色为外观的主体色。

(2) 尺度与比例

产品的外观设计过程中,首先要考虑的就是整体的尺度问题,在此基础上才能进一步研究产品的比例关系,如果所设计的产品各部分组件之间仅仅有良好比例,而不追求尺度上的合理性,则不能完全符合实际操作过程中的使用要求。应该将产品外观造型上所存在的比例问题和尺度问题统一进行研究,发现问题痛点,多角度思考问题,将二者相互协调、以综合的眼光进行设计,是塑造相对完美、合理的产品外观造型的首要条件。

外观设计过程中,良好的比例把控及正确尺度的确定要以所设计的产品功能为基础,再根据其功能进行合理化分析,而不能单独地对比例或者尺度进行推敲,忽视了功能之间密不可分的联系。要对人机工程学、技术升级等相关问题进行综合研究,这与所研究产品的比例、尺度及功能有着密切的联系。设计研究阶段要综合地看待尺度与比例问题

并进行全面控制,才能使产品造型再创新更加完美。因此,要确定合理的比例和确切的尺度,就要在产品的功能基础上进行综合研究^[7]。

笔者根据功能要求、技术条件、审美要求对切割机进行外观设计改造,采用大小不同的模块拼接对外观进行设计改造,改造前后外观如图4、图5所示。



图4 原切割机外观

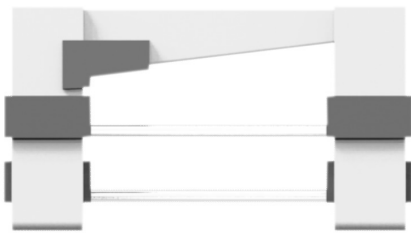


图5 设计后切割机外观简图

设计过程中多加了一组刀片,以提高切割机的工作效率。外观研究过程中主要有构图考虑、人机工程及色彩搭配方面的考虑,对于刀片的增加此处不过多阐述。

原有的聚氨酯海绵切割机只是考虑实用性的要求,对各零部件进行了简单的模块堆积,构图主要为矩形,而产品外观改造过程中,以形式美法则为基础,采用了黄金矩形的比例,有较严格的比例性、整体的和谐性、美观的艺术性,有着较高的美学价值,较改造前的聚氨酯海绵切割机的外观比例而言,能够给人更加舒适的视觉感受。

外观研究必须考虑切割机的人机工程,横梁处为控制面板,使用过程中操作者通过控制面板进行一定的命令操作,由于加工厂内多为男性工作者,根据人机工程学原理,以男性身高最大百分位数1 814 mm为基础进

行设计参考。使用切割机对聚氨酯海绵块进行加工,对可移动刀片高度有一定要求,根据在加工厂的实地考察,未加工的聚氨酯海绵高度基本不超过 1.5 m,则最后衡量高度以男性身高数据为依据即可。由于工作过程中存在一定的修正量(穿着修正量、心理修正量、功能修正量),将切割机最后高度确定为 2 m,较原有的聚氨酯海绵切割机外观尺寸设计更具有人性化,增加了外观设计的合理性^[8]。

(3) 均衡与稳定

外观设计阶段中,研究体量均衡是必不可少过程,要以评定产品各模块间的体量平衡为出发点。以杠杆平衡原理为判定平衡与否的基本原则,即通过研究承重面上支点两端的力矩是否相等,来判定整体能否构成平衡。常见的平衡有等量不等形平衡(见图 6(a))、等形等量平衡(见图 6(b))、不等形不等量平衡(见图 6(c))和等形不等量平衡(见图 6(d))等几种形式。假设一个黑色方块的量感为白色方块量感的 4 倍(即 1 黑 = 4 白),各种体量的平衡形式^[9]如图 6 所示。

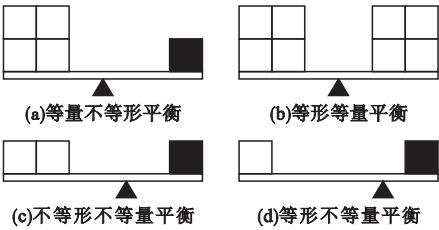


图 6 平衡状态示意图

由图 6 可知,从支撑点角度来分析,等量不等形平衡(见图 6(a))和等形等量平衡(见图 6(b))的支点都位于支承底面的中点,都比较符合人们观察物体的一般习惯,能够直观地感受物体所表现的平衡感。而在另外两种形式下,虽然也达到了平衡的效果,但是从人们的观察习性来讲,给人的直观感受更多的是不平衡感、不安全感,因而放置物体的时候不会选择这两种特殊的形式(即不等形不等量平衡和等形不等量平衡)^[10]。这也就是为什么前两种平衡形式是在产品外观造型过程中经常采用的构图形式。

设计过程中,不仅要做到形式上的体量

平衡,还要从平衡觉的角度进行考虑。平衡觉又称静觉,是人体内部的一种感觉,能维持肢体平衡,给使用者带来平衡感、稳定感及安全感等心理感触。设计改造过程中,切割机两侧支柱左右对称,且与横梁的比例适中,颜色相同,整体均衡稳定。

现有产品采用等量等形平衡,在改造过程中沿用这种处理方法,该种平衡形式比较容易实现,在视觉上也是最容易被接受的平衡形式。设计改造过程中,切割机两侧支柱左右对称,且与横梁的比例适中,颜色相同,整体均衡稳定。

(4) 统一与变化

产品外观设计过程中,构图上达到多样化艺术效果的同时,也要达到整体的协调统一。“统一”可增强产品的和谐美感。如果造型上只有统一而没有变化,则会让人感觉呆板、枯燥,需要在和谐统一的外观造型中加入一定有规律或无规律的变化,给予观看者视觉冲击,形成美感,增强产品形象的活跃性(见图 7)。

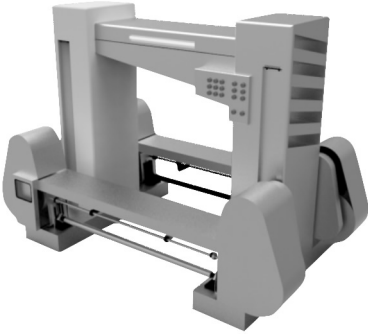


图 7 外观改造粗略模型

设计过程中采用了呼应统一的手法,与原有切割机外观相比,整体更加和谐统一,也更具有节奏性。在对聚氨酯海绵切割机的外观进行塑造的过程中,不同部件、组件都采用相同或比较相似的处理手法,使不同模块的线型、色彩、大小、材质以及功能都有一定形式的统一。通过相同元素的重复使用,达到各部分之间相互呼应的艺术效果。同时,在大色块中加入红色小色块,统一中追求变化,利用美感因素的差异性,在和谐统一的基础

上,给人以不同的视觉感受^[10]。这与原有外观造型的冷色调大色块的堆积形成了两种完全不同的艺术风格及表达效果。

四、结 语

笔者通过对聚氨酯海绵切割机的结构布局及工作原理进行分析,找出现有产品外观存在的优势及劣势,并对其进行合理化设计改造。不仅注重外部形态的改进,也关注其功能结构的协调统一,更强调以其内在精神和意蕴寻找其与使用者的契合点。改造后的聚氨酯海绵切割机不仅提升了产品的安全性、易于检修性和美观性,也充分回应了使用者的情感诉求。

参考文献:

[1] 罗文军. 基于模块化视角的品牌竞争力动态机制[J]. 科技进步与对策,2009(4):75-80.

[2] 田磊. 如何走向模块化管理[J]. 企业管理, 2015(1):80-83.

[3] 李军朋. 面向大规模定制的复杂产品模块规划方法研究[D]. 安徽:合肥工业大学,2012.

[4] 王立壬. 水平泡沫切割机造型与结构设计[D]. 沈阳:沈阳建筑大学,2012.

[5] 姬瑞海. 产品造型材料与工艺[M]. 北京:清华大学出版社,2010.

[6] 俞嘉虎. 对船舶外部艺术造型中美学法则的探讨[J]. 交通科技,2000(5):36-37.

[7] 田卓. 情感化设计在模切机外观造型设计上的应用[D]. 沈阳:东北大学,2007.

[8] 石英. 人因工程学[M]. 北京:清华大学出版社,2011.

[9] 向泽锐. 现代有轨电车车身造型设计研究[D]. 成都:西南交通大学,2009.

[10] 韩忠浩. 农用运输车造型设计的美学准则应用[J]. 拖拉机与农用运输车,2001(2):34-36.

Study on Appearance Modification of Horizontal Polyurethane
Sponge Cutting Machine in Gantry Type

LIU Wenming, CUI Hao
(School of Design and Art, Shenyang Jianzhu University, Shenyang 110168, China)

Abstract: This paper introduces the main structure layout and working principle of polyurethane sponge cutting machine, and discovers the shortcomings of the existing product appearance, which is in transformation design. Based on the principles of artistic modeling aesthetics, modular design method and mechanical product modeling design method, the overall appearance of the cutting machine is modified and designed to make the new appearance in more modern feeling and visual beauty. Through comparison before and after transformation, it is discovered that the quality of product is further improved.

Key words: appearance modification; Aesthetic principles of artistic modeling; modular design; modelling design

(责任编辑:郝 雪 英文审校:林 昊)