

Dust-proof and Environmentally Friendly Angle Grinders: The Green Guardians of Industrial Production

Ziyu Lu

College of Resources, Shandong University of Science and Technology, Tai'an, Shandong, 271000, China

Abstract

With the development of industrial processing field, construction and decoration industry, automobile repair and maintenance, DIY handmade industry, the number of users of angle grinder is gradually rising, and many problems of angle grinder are gradually being emphasized, one of which is that angle grinder is easy to produce dust in the process of using, which will cause harm to the body of users in the long run. In such a background, this paper proposes to set up a dust box near the wheel of the angle grinder to adsorb the dust through the principle of gas pressure. In addition, this paper connects the battery holder with a snap to improve the endurance performance of the angle grinder. So this kind of dustproof and environmental protection angle grinder not only helps to improve the working environment and reduce the impact on the operator and the environment, but also provides higher working efficiency and safety. These features make it more and more popular in the need for delicate operations and higher health and environmental requirements of the occasion.

Keywords

angle grinder; dust adsorption; snap; environmentally friendly

防尘环保角磨机：工业生产中的绿色守护者

卢姿羽

山东科技大学资源学院，中国·山东 泰安 271000

摘要

随着工业加工领域、建筑装饰行业、汽车维修与保养、DIY 手工制造行业的发展，角磨机的使用人员数量逐步上升，角磨机存在的许多问题逐渐被重视，其中有一问题是角磨机在使用过程中易产生粉尘，长此以往会对使用人员的身体造成伤害。在这样的背景下，论文拟在角磨机轮片附近设吸尘盒，通过气体压强原理对粉尘进行吸附。此外，论文通过对电池座进行卡扣连接，以提高角磨机的续航性能。所以此种防尘环保角磨机不仅有助于改善工作环境，减少对操作者和环境的影响，同时也提供了更高的工作效率和安全保障。这些特点使得它在需要精细操作以及对健康和环境要求较高的场合中会越发受到青睐。

关键词

角磨机；粉尘吸附；卡扣；环保

1 角磨现状

1.1 改进背景

角磨机又称为研磨机或盘磨机，是一种常用的手持电动工具，常用来打磨焊道、切割物件、砂光物件表面等，可用于切割打磨金属、木材、石头、玻璃，被广泛应用于机械制造、建筑施工、装饰装修等行业^[1]。

角磨机在对金属木材等材料进行加工时，会产生大量的粉尘，这些粉尘会对使用角磨机的人员造成很大的身体伤害。使用人员吸入微小粉尘颗粒后会刺激呼吸道，导致其产生咳嗽、喉咙痛和鼻塞等症状。若长期暴露于室内粉尘可能

会引发慢性呼吸道疾病，如哮喘和慢性阻塞性肺疾病。除此之外，粉尘中的微小颗粒物可以进入血液循环，若引发炎症反应，会加剧高血压、冠心病、心律失常和心脏病等心血管疾病的发病情况^[2]。

角磨机使用人员在使用时所佩戴的口罩等防护措施不足以保证粉尘不被人员吸入，因而改进角磨机，对使用人员的健康保障有着重大的意义。

1.2 改进思路

市场上各厂家角磨机的卖点主要有手柄纤细适于握持、切磨能力强、转速高效率快等，但并没有某款角磨机有防空气污染的特点。因此，此款角磨机以添加吸附粉尘功能为主要改进方向进行改进。

1.2.1 防粉尘改进

很多职业都有着相对应的职业病，这是由工作特点、

【作者简介】卢姿羽（2002-），女，中国山东济南人，在读本科生，从事工程管理研究。

工作环境等因素导致的，如在办公室工作的人因久坐而对其腰椎造成伤害。而对于长期使用角磨机的人员来说，会对他们造成危害的最大因素就是粉尘，人员佩戴口罩不足以使其完全脱离粉尘的困扰，对角磨机进行改进可对人员进行多一层防护。

列车高速行驶时，两侧气压会向中间聚拢，人若在站台黄线以外有被吸入车底的风险。依照该事件，联想到在角磨机轮片附近设装置，以将压强原理运用于角磨机吸尘。

1.2.2 续航性能改进

市场上多数角磨机的电池都是固定在设备中，不可拆卸，其中有的是充电后使用，有的必须插电使用。充电式的续航时间有限，插电式受电线缠绕影响操作难度大且室外作业时没有电源。

因而提升电池充电性能和改善电池与角磨机主体的连接关系对角磨机的续航情况有着极大的提升。

2 防尘环保角磨机设计概述

2.1 此种角磨机创新点

2.1.1 粉尘吸附功能添加

吸尘盒内的风扇受转动轴的影响，在角磨机轮片转动时同步高速转动，导致吸尘盒内的气压远低于吸尘盒外的气压。角磨机在打磨木材等材料时，飞溅的木屑等屑状物或粉尘，体积小重量轻，易受压强作用，通过位于吸尘盒下侧的两个吸尘口吸入吸尘盒内。

为防止吸入的屑状物与粉尘在操作状态下回流溢出，在吸尘盒内设导流板。导流板与吸尘盒内壁呈45°角，以在不影响屑状物与粉尘吸入的情况下，减少粉尘溢出的可能。

在吸尘盒上侧，与风扇相对处，设一通风口，使其在角磨机使用过程中排出气流，保证吸尘盒内气压状态的稳定性。在通风口固定可拆卸的滤网，以保证通风口在角磨机的使用过程中排气不排粉；在角磨机使用完毕时易于清理出吸尘盒内的屑状物与粉尘，以备下次使用。

综上，通过因气压引起的气流定向流动，实现粉尘的吸附。

防尘环保角磨机中机头的内部结构图见图1。

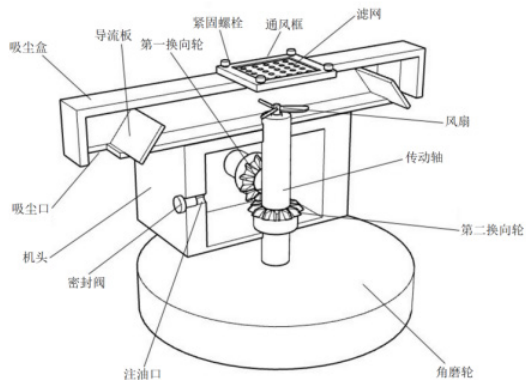


图1 防尘环保角磨机中机头的内部结构图

2.1.2 安全高效性能提高

有安拆需求的塑料构件常见的连接方式有模塑螺纹连接和卡扣连接。卡扣是用于一个零件与另一零件的嵌入连接或整体闭锁的机构，其优点在于安装拆卸方便，可以做到免工具拆卸^[3]。此种防尘环保角磨机电池座与手柄的连接采用卡槽与接头卡接、手柄与插槽卡接的双重卡接的方式，使角磨机的连接性、整体性更有保障，使用更加安全。

电池座与角磨机主体的可拆卸设计，使角磨机在没电时只需更换电池，且更换电池操作简便，保证了角磨机可长时间连续工作。

此种角磨机电池座的电通过导电片的电熔连接输入角磨机主体。需注意，导电片在工作过程中可能面临过电流、过热等安全隐患。为了确保电路的稳定性和安全性，需要对导电片进行过载保护、温度监控等安全措施。

防尘环保角磨机中手柄的装配结构图见图2。

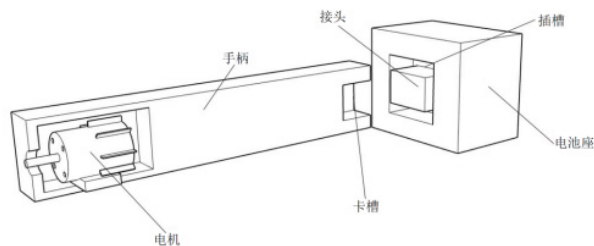


图2 防尘环保角磨机中手柄的装配结构图

2.2 此种角磨机配置细节

2.2.1 电机配置

在电机输出功率相同的情况下，工作效率越高发热量越小，因此应选择工作效率高的电机^[4]。

2.2.2 塑料配置

工程塑料是可作工程材料和代替金属制造机器零部件等的塑料，有着耐腐蚀性、耐久性、耐热性、机械性强的特点，应用于角磨机等电动工具可使工具价格低、重量轻^[4]。常见的工程塑料有聚酰胺、聚碳酸酯、聚氨酯^[5]。其中，聚氨酯作为世界上第六大合成材料，还有着柔韧、耐磨的优点^[6]，因此被选用于此种防尘环保角磨机。

2.3 此种角磨机安装细节

一角磨机由多零件与部件构成，各零件部件组合需满足较高精度要求，以防止在角磨机运转时，造成工具的不正常振动，导致角磨机损坏的加快^[7]。

2.4 此种角磨机使用细节

使用人员在使用角磨机的过程中应定时倒入润滑油，一是防止部件与部件的摩擦所产生的磨损，二是带走部件摩擦产生的热量以防止设备的烧伤^[7]。

密封阀与注油口是螺纹连接，频繁拆卸密封阀倒入润滑油会对密封阀与注油口的连接密封性造成极大的影响，因此应选用换油周期长的润滑油。工程机械的润滑油主要包括柴油机油、液压油、液力传动油和重负荷齿轮油，杨春永对

润滑油进行研究并提出其性能新需求,需求包括使润滑油长寿高效^[8]。

3 防尘环保角磨机可行性探究

3.1 技术可行性

3.1.1 吸附的研究与应用

此种防尘环保角磨机的粉尘吸附原理是使吸尘盒内部产生一定的气流压力和流速,原理简单可行性高。

3.1.2 卡扣的研究与应用

塑料卡扣作为简单、快速和经济的连接形式,广泛应用于汽车、电子、家居、包装等行业;其生产工艺现较完善,包括模具设计、注塑成型、后处理等步骤。国际上的多家聚合物公司提供了自主研发的卡扣设计手册,中国主要进行的是卡扣设计介绍和卡扣装配有限元分析的研究^[9]。大量的研究、应用先例与成熟的生产技术保证了角磨机电池座卡扣装卸的可行性。

3.2 社会可行性

3.2.1 环保角度

第一,角磨机的主要构成材料为塑料、金属,其中塑料在可回收能源范围内^[10]。现对塑料的回收技术多样、回收体系健全,回收技术主要有化学回收、物理回收、能量回收,回收体系主要包括回收网络、分拣中心、再利用企业等。此外政府出台了相关政策,鼓励和支持塑料回收产业的发展,如提供税收优惠、资金扶持等。

第二,此种角磨机突出于市场上其他角磨机的最大特点是可吸附粉尘,可从根源上对空气污染起到一定的预防作用,提高作业区域的洁净程度。符合《大气污染防治法》等政策法规、标准规范的要求。

3.2.2 市场角度

角磨机的适用范围大,使用方法多,可用于切割,也可用于打磨,广泛适用于机械制造、装饰装修等行业。且目前没有其他设备可以替代角磨机去完成较高效的切割与打磨工作,因而有着稳定的市场占有率。

3.2.3 前景角度

角磨机作为一种高效、多功能的电动工具,在现代工

业生产与日常生活中扮演着越来越重要的角色。随着技术的不断进步和应用领域的拓宽,角磨机的使用前景十分广阔。在工业加工领域,角磨机可用于金属、塑料、木材等多种材料的切割、打磨、去毛刺等作业。随着智能制造和工业4.0的推进,角磨机将更广泛地应用于自动化生产线,提高生产效率和产品质量。在建筑装饰行业,角磨机可用于墙面、地面、门窗等各个部分的打磨和切割。随着绿色建筑和智能家居的兴起,角磨机在环保材料和精密加工方面的需求将持续增长。

4 结语

此种防尘环保角磨机的粉尘吸附能力有限,作者认为如何进一步提高角磨机的吸附效率、降低能耗等问题有待深入考究。

参考文献

- [1] 曲建涛.角磨机使用常见隐患[J].劳动保护,2018(4):62-63.
- [2] 陈天.室内粉尘污染对人体健康的影响及防治策略研究[J].黑龙江环境通报,2024,37(1):52-54.
- [3] 熊章印,牛月,董勇峰.浅谈汽车塑料件连接技术[J].南方农机,2017,48(15):133+136.
- [4] 李孝忠.浅谈改善电动工具塑料件温升的方法与应用[J].电动工具,2017(4):10-14.
- [5] 王长磊.工程塑料在体育防护工具领域中的应用[J].塑料助剂,2022(4):59-61+86.
- [6] 张平,高斌,李敏亮.超支化聚氨酯专利技术分析[J].广东化工,2018,45(17):106-107.
- [7] 李孝忠.浅谈改善电动工具塑料件温升的方法与应用[J].电动工具,2017(4):10-14.
- [8] 杨春永.浅析我国工程机械的发展趋势及对润滑油的新需求[J].润滑油,2020,35(6):1-8.
- [9] 柏秋阳,王辉,郝旭飞,等.汽车内饰塑料卡扣配合结构设计研究[J].塑料工业,2015,43(9):50-53+56.
- [10] 徐建高,田燕,张旭.浅析汽车内外饰开发设计中的绿色概念[J].时代汽车,2022(8):140-141.