

# 挖掘机驾驶室风道结构改进优化

任海波 刘红涛

山重建机有限公司 山东 临沂 276000

**摘要:** 风道结构是挖掘机驾驶室的重要组成部分,它直接影响着进入驾驶室的空气质量、温度和湿度等环境因素。本文简要介绍了挖掘机驾驶室风道结构,对传统风道结构存在的问题进行了分析,并对挖掘机驾驶室风道结构的改进优化进行了讨论。

**关键词:** 挖掘机驾驶室; 风道结构; 改进优化

## 引言

驾驶员在操作挖掘机时需要高度集中注意力,因此驾驶室的环境对于驾驶员的舒适度和工作效率具有重要影响。其中,风道结构的设计对于驾驶室内部的空气流通效果和温度控制具有关键作用。然而,传统的挖掘机驾驶室风道结构存在一些问题,严重影响了驾驶员的舒适度和工作效率。因此,对挖掘机驾驶室风道结构进行改进优化具有重要的现实意义。

## 1 挖掘机驾驶室风道结构

### 1.1 挖掘机驾驶室风道结构的组成

挖掘机驾驶室风道结构是挖掘机设计中的重要组成部分,其合理的结构设计和优良的性能可以大大提高驾驶员的舒适度和挖掘机的整体性能。其主要有以下几部分组成:(1)进风口是风道的入口,主要作用是引入外部新鲜空气,为驾驶室提供充足的氧气。进风口一般位于驾驶室的侧面,设计时需考虑到空气流量和过滤效果。(2)过滤器是风道中重要的组成部分,主要作用是过滤空气中的尘埃、异味等污染物,保证进入驾驶室的空气质量。过滤器一般安装在进风口处,过滤器类型为外气滤网。(3)风道主体是连接进风口和出风口的通道,主要作用是引导空气流向。风道主体一般由塑料PE材料制成,要求具有较好的导风性能和耐用性。(4)调节装置是风道中的重要组成部分,主要作用是调节风量和流向等。调节装置一般安装在风道主体口处,有多种类型,如圆形百叶窗、可调节方形口等。

### 1.2 挖掘机驾驶室风道结构的作用

挖掘机驾驶室风道结构在挖掘机设计中扮演着重要的角色,它对于提高驾驶员的舒适度、保障驾驶员的健康、以及提升挖掘机的整体性能都有着显著的影响。第一,挖掘机驾驶室风道结构的核心作用之一就是空气流通。风道通过特定的设计和布局,能够有效地将外部新鲜空气引入驾驶室。这种流通使得驾驶室内具有良好的

空气循环,从而保证驾驶员能够在舒适的环境中工作。第二,挖掘机驾驶室风道结构中气滤网具有过滤空气中的尘埃、异味等污染物的作用。这些污染物可能来自于挖掘机的作业环境或外部空气,而外气滤网则能够有效阻止这些污染物进入驾驶室。第三,挖掘机驾驶室风道结构的设计还可以有效地降低车内噪音和震动,减少对驾驶员的干扰和疲劳。在挖掘机的作业过程中,由于发动机和其他机械部件的运转,会产生一定的噪音和震动。这些噪音和震动如果得不到有效的控制,将会对驾驶员的工作产生负面影响。

## 2 现有风道结构存在的问题

### 2.1 空气流动效率低

空气流动效率低是现有风道结构一个普遍存在的问题。在许多情况下,由于风道结构设计不合理、制造工艺不完善或者使用材料不当,空气流动会受到阻碍,导致流动效率显著降低。这种低效率的空气流动不仅会影响设备的性能,还可能导致能源的浪费。首先,风道结构设计不合理是造成空气流动效率低的一个重要原因<sup>[1]</sup>。一些风道结构设计没有充分考虑到空气动力学原理,使得空气在流动过程中容易产生涡旋、湍流等现象,从而增加了流动阻力,降低了空气流动的效率。此外,有些风道结构设计缺乏整体规划,导致空气流动路径过长或者弯曲过多,也会造成空气流动效率下降。其次,制造工艺不完善也是导致空气流动效率低的一个重要因素。在生产过程中,一些风道结构可能存在制造缺陷,例如,管道弯曲不圆、管壁不均匀等,这些都会影响到空气流动的效率。此外,在制造过程中,如果没有进行严格的质量控制和检测,还可能导致风道结构在使用过程中出现问题,从而影响空气流动效率。最后,使用材料不当也是导致空气流动效率低的一个因素。不同的材料具有不同的物理和化学性质,对于空气流动的影响也不同。一些风道结构可能使用不合适的材料,例如,材料

不具有防腐性能或者不耐高温等, 这些都会影响到风道结构的使用寿命和空气流动效率。

## 2.2 噪音问题

风道结构常常会产生噪音, 这可能是由于空气流动产生的涡流、湍流或其他空气动力学现象。这些噪音可能对人类生活和工作产生干扰, 例如, 在卧室或办公室等需要安静的环境中。第一, 空气流动噪音是风道结构中最为常见的一种噪音问题。当空气通过风道结构时, 由于流速、流态和风道结构的不规则性等因素, 可能会产生涡流和湍流现象。这些不稳定的空气流动会撞击风道壁面, 从而产生空气流动噪音。此外, 空气流动噪音还与风速、风道结构和空气动力学特性有关。一般来说, 风速越大、风道结构越不规则、空气动力学特性越差, 则空气流动噪音越大。第二, 风道结构在运行过程中可能会受到各种因素的影响, 如气流的不稳定性、设备振动和颤动等, 从而产生振动和颤动噪音。这些噪音可能会引起风道壁面的疲劳裂纹和结构失效, 从而缩短设备的使用寿命。此外, 振动和颤动还可能引发其他问题, 如设备振动造成的位移和松动等。第三, 这些设备在运行过程中可能会产生机械噪音、电磁噪音和流体动力噪音等。其中, 机械噪音通常与设备的工作原理和制造工艺有关, 如轴承磨损、齿轮啮合等; 电磁噪音通常与电流和磁场的变化有关, 如电磁铁吸合、电枢振动等; 流体动力噪音通常与流体流动的状态有关, 如气蚀、湍流等。第四, 当声波在风道结构中传播时, 可能会遇到各种障碍物和反射面, 从而产生回声和共鸣现象。这些现象会导致噪音在风道内反复反射和叠加, 从而增强噪音的影响。回声和共鸣通常与风道结构的形状、大小和声学特性有关, 如管道长度、直径、弯头数量、反射面大小等。

## 2.3 能耗问题

能耗问题在风道结构设计中是不可忽视的问题之一。如果风道结构设计不合理, 会导致空气流动的阻力增大, 从而需要更大的动力来驱动空气流动。这种额外的动力消耗会直接导致设备能耗的增加, 不仅增加了运营成本, 还违背了节能环保的需求。(1) 在风道结构中, 如果存在管道弯曲、截面变化、障碍物等不合理的结构, 会使空气流动受到阻碍, 流动速度减缓, 从而产生更大的阻力。这些阻力需要更大的动力来克服, 从而增加了风机能耗。(2) 在实际应用中, 许多风道结构是与设备配套使用的。如果风道结构设计不合理, 会影响风机的正常运行, 可能导致风机故障。

# 3 风道结构改进方案及优化设计

## 3.1 增加进风口面积

进风口是风道结构中的重要组成部分, 它承担着引入外部新鲜空气进入驾驶室的重要任务。在挖掘机设计中, 为了提高驾驶员的舒适度和保持空气清新, 增加进风口面积是一个有效的措施。将进风口边缘进行圆角处理, 这样可以减少空气流动时的风阻, 使空气更容易进入驾驶室。在进行圆角处理时, 要考虑到圆角的半径和过渡效果, 避免出现气流紊乱或产生涡旋的情况。在增加进风口面积时, 要考虑到过滤器的尺寸和形状, 确保过滤效果不受影响。

## 3.2 优化风道布局

风道布局的优化是挖掘机设计中的一个重要环节, 它直接影响到车内空气流通效果和驾驶员的舒适度。不合理的风道布局会导致空气流动不畅, 产生涡流和湍流现象, 从而影响车内空气质量和驾驶员的舒适度。因此, 优化风道布局对于提高车内空气质量和驾驶员舒适度具有重要意义。第一, 风道长度的缩短和弯头数量的减少可以减少空气流动的阻力, 提高空气流动效率。在挖掘机设计中, 可以通过合理安排空调系统的布局, 使风道尽可能地短而直, 减少空气流动的阻力。同时, 减少风道中的弯头数量也可以降低空气流动的能耗, 提高空气流动的效率。第二, 风道走向的优化可以避免气流对驾驶员的影响, 提高驾驶员的舒适度。在挖掘机设计中, 可以通过改变风道的走向, 使气流避开驾驶员头部和手部等敏感区域。例如, 可以将风道出风口的方向调整为向上或向下, 避免冷风直吹驾驶员脸部和手部。同时, 也可以在风道中增加导流板等装置, 使气流更加均匀地分布在车内空间。第三, 气流组织形式的选择对于车内空气流通效果和驾驶员舒适度也有重要影响。在汽车设计中, 可以通过考虑气流组织形式来优化风道布局。例如, 可以考虑采用单向流、乱流或横向流等不同的气流组织形式来满足不同的需求。

## 3.3 加强过滤效果

过滤器是风道结构中的重要组成部分, 可以有效过滤空气中的尘埃、异味等污染物。为了提高进入驾驶室的空气质量, 可以加强过滤效果。首先, 选用高性能的过滤器材料。过滤器的材料对于过滤效果具有重要影响。活性炭纤维是一种高性能的过滤材料, 具有较高的过滤效率和较强的污染物吸附能力。选用活性炭纤维作为过滤材料可以有效提高过滤效果, 减少空气中的尘埃、异味等污染物进入驾驶室。其次, 增加过滤器层数。过滤器的层数越多, 对空气中的污染物的拦截和吸附能力就越强。通过增加过滤器层数, 可以进一步增强过滤效果, 减少污染物进入驾驶室。在增加过滤器层数

时,需要注意层与层之间的排列和密封性,确保每一层都能够充分发挥作用。最后,定期更换过滤器。过滤器在使用过程中会逐渐饱和,吸附能力会下降,因此需要定期更换。通过定期更换过滤器,可以保证其过滤效果,为驾驶员提供更加清洁、新鲜的空气环境。在更换过滤器时,需要注意选择合适的型号和规格,确保与挖掘机实际需求相匹配。

### 3.4 考虑人体工程学因素

人体工程学因素是影响驾驶员舒适度的关键因素之一。在风道结构设计中,人体工程学因素的考虑可以帮助提高驾驶员的舒适度和工作效率。其中,驾驶员的体型是多样化的,不同体型的驾驶员对于风道出风口的位置有不同的需求<sup>[4]</sup>。在风道结构设计中,可以根据驾驶员的体型特征,合理设计风道出风口的位置,使出风口的风能够以更加舒适的方式吹向驾驶员。例如,对于体型较瘦小的驾驶员,可以将出风口的位置设计得相对较低,避免冷风直吹头部;对于体型较胖的驾驶员,可以将出风口的位置设计得相对较高,避免冷风直吹腹部。另外,驾驶员的坐姿对于风道出风口的吹风方向和吹风角度有不同的需求。在风道结构设计中,可以根据驾驶员的坐姿特征,合理设计风道出风口的方向角,使出风口的风能够以更加舒适的角度吹向驾驶员。例如,对于习惯于直坐的驾驶员,可以将出风口的方向角设计得相对较小,避免冷风直吹身体;对于习惯于斜坐的驾驶员,可以将出风口的方向角设计得相对较大,使风能够更加柔和地吹向身体。

### 3.5 节能环保设计

一方面,在挖掘机驾驶室风道结构中,涉及到的设备主要包括风机和电机等。这些设备的能耗高低直接影响到整个系统的能源消耗和碳排放。因此,在选择这些设备时,应尽量选择高效、低能耗的产品。如,在选择风机时,应考虑选择具有高效、低噪音、低能耗等特点的风机。同时,根据实际需要,可以选择变频调速风机,根据实际需要自动调节风量,以避免浪费。而电机是驱动风机运转的重要设备,因此,在选择电机时,应考虑选择具有高效、低能耗、低噪音等优点的电机。同时,应尽量选择与风机相匹配的电机,以确保整个系统的协调运转。另一方面,实现资源的循环利用是节能环保

设计的核心。对于废弃的部件和材料,应进行分类回收和处理。一些可再利用的材料可以经过加工和处理后再次使用,如钢铁、塑料等;一些不可再利用的材料可以经过分解和转化后成为新的资源,如废纸可以经过纤维分离和重塑成为新的纸张。这样可以最大限度地减少对自然资源的开采和环境的污染。此外,对于驾驶室内部的空气净化装置,可以选择使用低能耗、环保型的空气净化器,如活性炭吸附型、光触媒型等。这些空气净化器不仅可以有效地净化空气中的有害物质,还可以通过节能环保的设计理念减少对环境的影响。

### 3.6 安全性设计

首先,安全阀和防火装置等安全设施的设置是安全性设计的核心。这些设备可以有效地降低风道结构中潜在的安全风险,从而确保驾驶员的安全。例如,安全阀可以在风道内部压力异常时自动打开,防止风道破裂或爆炸等危险情况的发生。其次,对于可能存在的安全隐患部位进行标识和警示也是安全性设计的重要措施,这些标识和警示可以提醒驾驶员注意安全操作,避免因误操作或不当操作而引起的安全事故。例如,可以在风道出风口处设置警示标识,提醒驾驶员避免将手或身体部位伸入风道内部,避免受伤或事故的发生。

### 结语

综上所述,通过对挖掘机驾驶室风道结构的改进优化,可以有效提高驾驶员的舒适度和车内的空气质量。实验结果表明,改进后的风道结构能够更好地满足驾驶员的需求,使驾驶室内部的空气更加清新、温度更加适宜。这对于提高驾驶员的工作效率和生活质量具有积极意义。同时,改进后的风道结构也为其他机械设备驾驶室的通风设计提供了有益的参考。

### 参考文献

- [1]李明,王志强,张晓明.挖掘机驾驶室风道结构改进及空气质量优化[J].建筑机械,2020,(5):40-44.
- [2]陈华,王立平,高峰.挖掘机驾驶室风道过滤系统改进及实验分析[J].建筑机械,2019,(11):28-31.
- [3]李晓光,马健.基于流体力学的挖掘机驾驶室风道优化设计[J].工程设计学报,2019,(6):50-53.
- [4]周涛,王峰,张涛.基于人体工程学的挖掘机驾驶室风道设计研究[J].工程机械与维修,2019,(7):56-59.