

# 拖拉机噪声产生的原因及控制方法探讨

蔡登辉\* 何金伟 赵研科  
洛阳拖拉机研究所有限公司, 河南 471000

**摘要:** 随着我国社会经济快速发展, 科学技术也在不断的进步过程中, 我国在农业领域不再局限于人工作业, 对于农业机械的要求愈来愈高, 在农业生产领域最为突出且常用的农业机械设备莫过于拖拉机。随着拖拉机在农业领域大规模的适应, 相应的问题也随着而来, 其中尤其是以拖拉机在工作中产生的噪声问题最为严重。在进行拖拉机驾驶中所产生的噪声不仅造成严重的噪声污染, 还会对驾驶员带来不同程度的危害。本文阐述了拖拉机噪声带来的危害, 通过分析拖拉机噪声产生的原因而提出相应的控制办法。

**关键词:** 拖拉机; 噪声; 原因; 控制

## 一、前言

拖拉机在农业生产和运输中起到了不容小觑的作用, 但是所带来的噪声问题也是很大的问题。我们都有过这样的体验, 拖拉机还没看到, 但是声音却已经传来。拖拉机噪声不仅对环境产生了噪声污染, 还会对驾驶员的身心健康造成危害; 同时由于拖拉机嘈杂的声音还会掩盖住故障零件的异常响动, 可能还会带来安全隐患, 对驾驶员还有人们的生命财产安全带来严重的威胁隐患。拖拉机发动机主要是柴油机, 柴油机带来的噪声比较复杂, 往往由多地方产生的噪声共同造成, 主要有燃烧噪声, 排气噪声, 机械噪声和齿轮噪声。如图1所示。

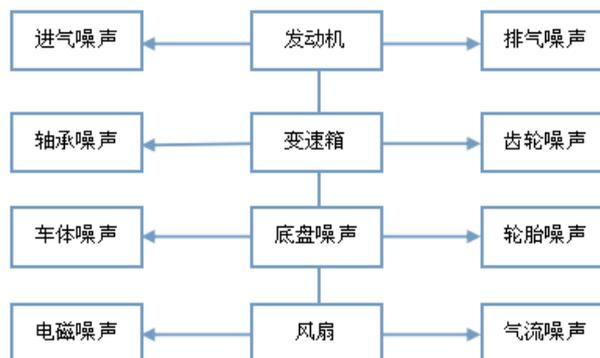


图1 拖拉机噪声图

## 二、拖拉机噪声问题带来的危害

随着工业生产, 交通运输和城市建设的发展在日常活动的发展中所产生的噪声问题已经愈发严重, 噪声污染已经成为社会环境污染的重要问题之一。过大的噪声污染长时间存在不仅会影响到人们的听力系统, 严重的情况下甚至可以造成噪声性耳聋。除此之外, 长时间处于噪声环境中, 还会对人们的心血管系统、内分泌系统、神经系统带来严重的不良影响, 最严重的情况可能会出现致死情况。根据科学统计分析, 如果人类长期处于90分贝以上的环境中, 听力系统会出现严重的损失后果, 还会出现神经衰弱, 头痛和高血压等疾病。如果处于150分贝的环境中, 轻则鼓膜破裂双耳失聪, 重则出现心脏共振, 导致死亡。根据资料统计显示, 拖拉机的出厂噪声在100分贝左右, 已经属于对人类身体造成影响的层面, 更不用说使用过一段时间后的拖拉机噪声分贝会超过120分贝<sup>[1]</sup>。

拖拉机驾驶员长期处于拖拉机噪声中, 虽然短时间内没有什么问题, 但是由于驾驶员需要长期驾驶拖拉机工作, 在这种环境下, 会导致驾驶员的情绪暴躁, 因此拖拉机产生的噪声就会对驾驶员带来生命安全隐患。除此之外, 拖拉机自身受到噪声的影响还会影响到自身的性能, 出现工作效率低的问题。同时由于拖拉机驾驶员操作不当, 为了减少排气阻力, 将消音器的内部切断, 导致噪声变大, 这种时候经常会出现火星溅射情况, 很容易引发火灾问题。根据拖拉机工作时间的不同, 驾驶员位置的噪声分贝也会有不同的标准。如表1所示。

\*通讯作者: 蔡登辉, 1986年1月, 男, 汉, 河南洛阳人, 任职于洛阳拖拉机研究所有限公司, 工程师, 硕士研究生。研究方向: 振动噪声方向。

表1 连续噪声暴露时间和允许噪声水平

连续噪声暴露时间 (h)	允许噪声水平dB (A)
8	85~90
4	88~93
2	91~96
1	94~99
1/2	97~102
1/4	100~105
1/8	103~108

**三、产生拖拉机噪声的因素**

(一) 振动产生的噪声

器材产生的声音根本来源往往是因为振动产生，随着机器的振动变大，朝周围散发的产生的声音就会随着增强，因此由于拖拉机内部器材零件的振动幅度通常很大，因此会产生噪声。

(二) 拖拉机的使用时间

根据资料统计显示，刚出长的新拖拉机噪声较大，但是随着使用的时间增加，拖拉机内部的各部件由于磨合的缘故噪声会出现降低的情况，但是继续使用拖拉机后，拖拉机内部部件的间隙增加，当超过一定的使用时间限制，噪声会出现上升的情况。

**四、拖拉机噪声产生的原因**

按照噪声产生发生的不同，拖拉机的噪声声源，主要有以下几种。

(一) 排气产生噪声

在目前生产的拖拉机中往往会选用技术性能较好的195型柴油机，而该柴油机的排气噪声是拖拉机产生噪声的主要声源。尤其是拖拉机在使用一段时间过后，因为排气管出现松动的情况；还有另外一方面是因为供油角度的问题，会导致拖拉机产生的噪声增大。

(二) 风扇噪声

风扇所产生的噪声问题对于拖拉机产生的噪声影响也很严重，柴油机的飞轮前端的叶片在柴油机工作时充当风扇的工作，通过转动产生的风力充当散热器的作用，通过风力对散热器进行冷却<sup>[2]</sup>。叶片的外面是带有孔的排风罩，在拖拉机进行工作时，空气再次流动将产生的热量带走排到空气中，在通过排风罩的孔时会形成啸叫。拖拉机的工作环境往往是土地中，由于工作时间较长会导致排风罩被尘土所堆积，导致空气流动时的阻力增加，最后出现风扇噪声变大的情况。

(三) 燃烧噪声

在拖拉机驾驶中由于拖拉机驾驶员的操作不当，会增加噪声，主要是因为燃油在燃烧室内得不到充分的燃烧，按照正常情况来说，在农业生产季节使用拖拉机进行农业作业时，需要提前检查缸体内燃烧室，但是由于驾驶员对此不太了解，往往会忽略对缸体内燃烧室的间隙调整工作，因为对此的不重视往往会增加噪声。

(四) 机械噪声

拖拉机在长时间的使用后，机内的零件由于互相磨损导致间隙变大，最后造成机械噪声。

**五、拖拉机噪声控制方法**

(一) 对于排气噪声的控制

为了减少排气噪声的产生，首先要保证排气通道内没有被异物堵塞，保持光滑通常的状态，防止排气时因为绕开异物跟通道壁产生摩擦产生噪声，另外选择利用排气消声器是个重要举措<sup>[3]</sup>。目前柴油机比较常用两级消声器作为消声降噪处理方法，为了减少排气时的噪声可以将其改为三级消音，在原有的基础上，在消声器中间部位多增加一层隔板，这样一来，废气在排气时会多次穿过隔板，使得压力减小、流动速度降低。除此之外，根据不同的发动机类型，选择不同的排气消声器。根据发动机类型的不同，选择的消声器体积也会随之改变，增加消声器的壁厚可以降低发动机排气的噪声。同时要保证消声器的位置远离驾驶员，减少噪声对驾驶员的影响，从而达到了对排气噪声的控制效果。

(二) 对于风扇噪声的控制

通过将风扇中的通风孔尺寸加大，可以有效的降低风扇噪声，因为人耳低于声音的感觉不仅更声压有关，还跟频

率有关,当通风孔尺寸加大后,风扇运行过程中所产生的噪声频率会随之相应的降低。同时发动机中的风扇叶片可以选择合适的形状,流线型或者弯曲角度良好的叶片可以在运行过程中有效的减小噪声的产生。除此之外,合理的叶片形状还可以增加风扇的运行效率。运行效率增高之后,风扇转动的的时间也会减小,从而可以让风扇转速变缓,减少噪声的产生。安装合理的导流罩,导流罩会影响到气流的流动,空气流动时接触到导流罩的那一刻会产生噪声,如果采取合理的导流罩就会减少这部分的噪声产生<sup>[4]</sup>。

### (三) 对于机械噪声的控制

机械噪声的来源来自多个地方,首先在农业生产季节使用拖拉机前进行缸体内燃烧室的调整工作。减少零件间的磨损间隔,检查轴套间的间隙,按照规定两者间的间隙不得大于0.2 mm,检查平衡轴的轴向和平衡轴轴承的轴承,平衡轴的轴向最大允许是0.4 mm,平衡轴轴承最大允许是0.15 mm,检查键连接的配合,检查齿轮室内的磨损情况,如果出现齿轮磨损严重的情况时,不但会影响到供油和配气相位的变化,还会产生很大的噪声<sup>[5]</sup>。

### (四) 对于发动机噪声的控制

发动机产生噪声的原因主要是因为空气流动和发动机自身的振动而产生的。挑选合适的发动机活塞,保证活塞的质量性能相近,通过橡胶块与拖拉机机架连接可以降低发动机的振动减少噪声。其中排气噪声和进气噪声两种是噪声的主要来源,为了降低高速流动废气产生的噪声,大多数拖拉机的生产厂家会在不影响排气的条件下,在排气管口处安装消声器。但是由于废气温度偏高,由于掺杂着油污和杂质的原因会导致丝网被烧穿,不仅会导致排气阻力增加还会很大程度影响到消声的质量问题。除此之外,每个一段时间要对消声器进行清洗和保养,修理或更换性能更好的排气消声器,坚决杜绝拆除消声器这种损人不利己的行为。进气噪声在发动机噪声中是第二强的噪声来源,进气噪声与空气滤清器的保养和结构有直接联系,使用旋风粗滤和长管的纸质细滤的空气滤清器能够有效的降低空气阻力,从而使噪声降到最低,降低空气阻力后能够保证气缸内的空气新鲜度,从而提高燃油的效率。

### (五) 对于拖拉机底盘的噪声控制

拖拉机的传动系统包括离合器、变速箱、中央传动等几大制动部分。在这些部分中大多数采用的是齿轮传动方式,齿轮在工作时产生的冲击是主要的振动噪声来源,而这些噪声来源中尤其是传动系统带来的噪声最为严重。因为在工作时不仅要起到加速减速的目的,还会改变动力旋转的作用,在拖拉机启动的过程中,传动系统需要承受更大的压力和冲击力,这些力比内部齿轮要大很多,这也就早成了齿轮磨损加重的情况,导致原来的配置发生很大的变化,影响了齿轮的运行<sup>[6]</sup>。同时由于齿轮的设计存在一定问题,大多数齿轮都是具有一定螺旋角的齿轮,因为螺旋角的存在,会让传动过程中除了轴向力还会出现附加轴向力,因此会配备锥轴承来进行支撑工作,但是这个轴承会在齿轮出现磨损时影响到位置变化,导致齿轮远离原本的位置。因此降低拖拉机的传动系统噪声是体现一个拖拉机生产企业的技术水平的表现。为了提高拖拉机的整体质量,同时也要降低噪声的产生,首先需要对相互配合工作的零部件进行合理的划分,通过保持合理的间隙来减少噪声的产出。提高齿轮的精度,保证齿轮表面光滑,保证齿轮能够平稳正常的运行。最后需要改变齿轮的结构,将直齿轮改为斜齿轮,增加传动系统的稳定性,减少齿轮运行时的噪声<sup>[7]</sup>。

### (六) 对于拖拉机覆盖件的噪声控制

覆盖件主要是指发动机机罩、挡泥板、仪表盘等覆盖件,覆盖件产生的噪声主要是因为振动造成的。有不少企业为了省钱在制造覆盖件时选取质量较差的材料,由于覆盖件质量较差,在拖拉机运行过程中会引起覆盖件产生振动,同时发出较大的噪声。解决这种噪声的方法其实很简单,只需要增加覆盖件的厚度即可,尤其是发动机机罩和挡泥板的厚度。降低这些覆盖件的振动,从而达到控制覆盖件噪声的效果,但是按照相关规定,拖拉机的覆盖件不能仅仅满足临时性的降噪,比如说在内侧安防棉布、海绵等,降噪需要保证防火、无毒、永久性保持等特点。

### (七) 对于拖拉机行车的噪声控制

拖拉机在最高档空行时产生的噪声对于驾驶员的影响最严重。在拖拉机牵引负荷下,最大噪声的产生都在最大牵引功率之前,超速行驶或者超负荷行驶都会增加噪声的提高,为了减少拖拉机在行车过程中的噪声,应该避免拖拉机出现高速行驶状况,同时要避免出现柴油机转速增加和加大油门的不良习惯,减少换挡的次数和减速加速的操作次数,这样才能有效的避免拖拉机在行车时产生的噪声。

### (八) 对于拖拉机其他的噪声控制

安装符合要求的驾驶室,通过驾驶室来减少噪声对拖拉机驾驶员的影响,从传播途径上切断噪声传播到驾驶员耳中,从而保证拖拉机驾驶员位置的噪声。在发动机机架、驾驶室、底盘等地方的连接处增加橡胶来减缓拖拉机本身的振动,降低内部零件因为振动而产生的共振情况<sup>[8]</sup>。控制好柴油发动机的功率,柴油机产生的噪声和功率有密切相关的联系,在拖拉机附着力没有提升的情况下,盲目扩大柴油机的动力是不可取的行为。因为其他性能没有提升而柴油

机功率提升对拖拉机来说会缩短其他地方的使用寿命,并且其他部件也无法满足柴油机增大的要求,只会增加柴油机产生噪声。另外在拖拉机的零部件位置使用合格的润滑油等对象会增加零部件运行时的润滑度,防止出现过干而产生摩擦噪声。

#### 六、结语

综上所述,拖拉机的噪声产生不仅仅是发动机问题,对于拖拉机整体而言绝大部分地区都会产生噪声。为了保护环境不被噪声污染,防止驾驶员因为噪声问题带来的身体损害,需要在拖拉机生产时进行严格的把控,做好每一步的降噪工作,将拖拉机的噪声尽可能的降到最低。

#### 参考文献:

- [1]塔斯肯别克·巴合提汗.拖拉机噪声产生的主要原因及预防措施[J].农机使用与维修,2019(10):74.
- [2]马威.拖拉机噪声产生的原因及控制办法[J].农机使用与维修,2017(11):55.
- [3]卢文超,刘辑,李威,应帅.农用拖拉机噪声分析与控制[J].当代农机,2017(10):62-64.
- [4]潘公宇,顾文艳.大型拖拉机噪声源测试分析与降噪研究[J].广西大学学报(自然科学版),2017,42(03):954-960.
- [5]冯欣.浅谈拖拉机噪声的危害及其防范措施[J].青海农技推广,2017(01):60.
- [6]秦永辉.轮式拖拉机驾驶位置的噪声标准及改进措施[J].农业科技与装备,2016(09):19-21.
- [7]付卫东,张宾.拖拉机噪声分析研究[J].科技信息,2011(18):397-398.
- [8]张本领,史仁成.浅谈降低胶带传动小型拖拉机噪声的几个措施[J].农业机械,2009(03):83-84.