

装载机动力传动系噪声机理分析（一）安全工程师考试 PDF
转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/645/2021_2022__E8_A3_85_E8_BD_BD_E6_9C_BA_E5_c62_645334.htm

【摘要】针对轮式装载机具体情况，分析了装载机动力传动系噪声产生的机理，并给出主要的计算方法，同时就各种噪声的控制原则提出相应的建议。

【关键词】装载机动力传动系噪声

前言 对于轮式装载机来说，其噪声包括辐射噪声和司机室内耳旁噪声两部分。辐射噪声的构成比较复杂，但主要来源于发动机排气噪声和冷却风扇的运转噪声以及发动机振动诱发所产生的车身结构噪声；装载机的司机室内噪声主要是低频声，它是由发动机和动力总成的振动所诱发的结构噪声。与低频结构噪声相关的部件有动力总成系统、传动系统、车身系统等，总的来说，动力传动系及其相关零部件是振动的主要来源，它们之间的优化组合是降低噪声的首要任务。

1 发动机噪声 发动机的振动、噪音是装载机振动和噪音的最大来源。柴油机上的激振力可分为燃烧发生的直接激振力和柴油机工作时的机械力。

把安全工程师站点加入收藏夹 柴油机上的噪声按其产生的机理可分为三大类，即空气动力性噪声，燃烧噪声和机械噪声，而排气系统中的空气动力性噪声通常是主要的噪声源，一般来说，如果能够有效地降低柴油机的排气噪声，就能大幅度地降低柴油机的总噪声级。在正常情况下，柴油机噪声随其转速的增加直线上升。自然吸气式四冲程柴油机每增加10倍转速，噪声增大30dB(A)，四冲程增压式柴油机每增加10倍转速，噪声增量为40dB。若在增速过程中出现噪声峰波，就是噪声源识别当中的问题所在，

可以用 1 / 3 倍频程频谱分析，初步查明主要噪声成分。空气动力性噪声 排气噪声产生机理：柴油机工作过程中，在排气阀处，气体的流动是不稳定的，它以压力波动的方式，传到排气系统的出口，在尾管出口处，连速度波动产生了辐射噪声，可见排气噪声来源于排气系统内的不稳定流动。排气噪声的定义通常指的是排气系统辐射出来的总的噪声，包括管壁和消音器壁的辐射噪声以及尾管出口的气动辐射噪声，若将排气系统的管壁和消音器壁假设为刚性的，则排气噪声指的是仅气体动力性噪声。降低排气噪声最有效方法就是设计安装一个高效、低阻力的排气消音器。影响排气噪声的主要有发动机转速、气缸数、负荷、排气管尺寸等。内燃机排气开始时，燃气温度约为 8 0 0 - 1 0 0 0 ，压力约为 0 . 4 - 0 . 5 M p a ，但排气阀打开出现缝隙时，废气以脉冲的形式从缝隙中冲出，形成能量很高、频率很复杂的噪声。根据排气过程产生噪声的机理，有以下几种成分。 气压力脉动声； 流通过气门、气门座等处发生的涡流声； 由于边界层气流扰动发生的噪声 排气出口喷流噪声。多缸柴油机排气噪声的频谱中，低频出往往存在一个明显的噪声峰值，这个噪声就是基频噪声。由于各气缸排气是在指定的相位上周期性进行。因而这是一种周期性噪声。基频噪声的频率和每秒钟的排气次数，即爆发频率是相同的。基频噪声的频率计算公式为： $f = N n / 6 0$ 式中：N 柴油机气缸数； n 柴油机转速； (r / m i n) 内燃机冲程系数；四冲程 = 2 ，二冲程 = 1 燃烧噪声 通常把燃烧时气缸压力通过活塞、连杆、主轴承传至发动机机体以及通过气缸盖等引起内燃机结构表面振动而辐射的噪声称为燃烧噪声。柴油机

工作时燃烧室在极短时间内发生高温高压的燃烧，急速地释放出能量。这种急剧的压力升高激发起发动机结构振动，从而辐射出噪声。很明显，气缸压力是燃烧噪声的强制力，因此燃烧噪声与气缸压力有函数关系，此外还与发动机结构的刚度，发动机表面的声辐射效应及周围空气的传递特性有关。柴油机的燃烧过程通常分为四个阶段着火延迟期、急燃期、缓燃期和后燃期。对柴油机燃烧过程的研究一般采用压力曲线（ P 中）分析的方法。图 1 是典型的气缸压力曲线。气缸压力与燃烧噪声都是周期现象，气缸压力的频率成分支配燃烧噪声的频率成分。将气缸压力与燃烧噪声都进行傅里叶分析可以了解到声压级与气缸压力级有明显的依赖关系是在较高的频段。不管从压力曲线图或频谱图上分析，很显然降低燃烧噪声的关键是控制燃烧压力的升高率。也就是说，柴油机应力求选用柔和的工作过程。压力升高率取决于着火延迟和燃料喷射规律。因此，降低燃烧噪声的一般方法有两个方面：提高压缩比，适当延迟喷油提前角，使用十六烷值高的燃料。这类措施用于缩短着火延迟期。减小初期的燃料喷射率，利用进气涡流减少着火前的可燃混合气量。机械噪声由于柴油机上运动副很多，所以引起的机械激振力也很多，其中有活塞与气缸敲击产生的噪声，正时齿轮响声，燃油喷射系统噪声，配气机构噪声等。在发动机中，曲轴、飞轮、皮带轮等转动部件中的任何一个都会形成振动力，由于这个振动力与部件的不平衡量成正比，与其每分钟转速的平方成正比，因此，当转速增加时，振动也被急剧放大，所以转动部件之间的平衡量最好小一些。其它机械噪音来自发动机活塞、气门机构等，构成了发动机噪音的一部分，如活塞

敲缸，挺杆噪音，气门开闭所产生的噪音，气门和气门弹簧振动所产生的噪音，以及正时链与链轮啮合时产生的噪音。活塞敲缸是活塞侧面敲击缸壁所产生的噪音，当作用到活塞上的压缩压力转变为燃烧压力时，就产生了敲缸。活塞敲缸因活塞间隙的不同而不同，活塞间隙大时，最有可能产生敲缸声。活塞敲缸的特点是发动机冷态时很响，因此时活塞间隙大，随着发动机的温升，声音也变小。要减轻活塞敲缸，必须减少主侧压力，因此有些发动机将活塞销的中心与活塞中心线偏离一定距离，即可减少敲缸声。减少活塞敲缸的另一方法是在活塞裙部安装钢架，用以减少活塞裙部的热变形，从而可使用尺寸略大的活塞，将活塞间隙减小，使活塞敲缸声变小。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com