



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106932086 B

(45)授权公告日 2020.05.19

(21)申请号 201710087716.3

(22)申请日 2017.02.18

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106932086 A

(43)申请公布日 2017.07.07

(73)专利权人 巢湖学院
地址 238000 安徽省合肥市巢湖经开区半
汤路1号

(72)发明人 胡健 董慧芳

(74)专利代理机构 合肥维可专利代理事务所
(普通合伙) 34135

代理人 吴明华

(51)Int.Cl.
G01H 17/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 105716708 A,2016.06.29,

CN 103362598 A,2013.10.23,

CN 204110148 U,2015.01.21,

JP S60173216 A,1985.09.06,

谢娟.工程机械的噪声污染与控制.《筑路机
械与施工机械化》.2008,(第06期),76-78.

审查员 胡金云

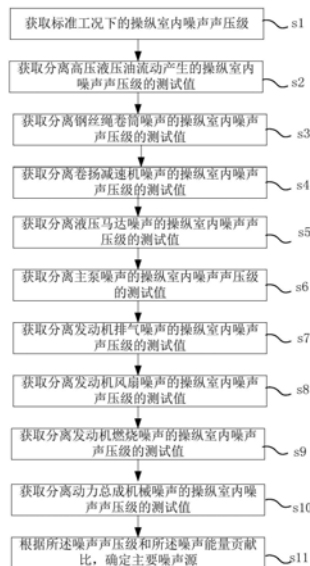
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种汽车起重机操纵室内噪声源分离方法

(57)摘要

本发明公开一种汽车起重机操纵室内噪声源分离方法,获取标高压液压油流动产生的操纵室内噪声声压级的测试值、钢丝绳卷筒噪声的操纵室内噪声声压级的测试值、卷扬减速机噪声的操纵室内噪声声压级的测试值、液压马达噪声的操纵室内噪声声压级的测试值、主泵噪声的操纵室内噪声声压级的测试值、发动机排气噪声的操纵室内噪声声压级的测试值和动力总成机械噪声的操纵室内噪声声压级的测试值。根据汽车起重机的操纵室内噪声声压级的测试值,计算获得分离的噪声声压级和噪声能量贡献比。根据噪声声压级和噪声能量贡献比,确定主要噪声源,从而针对主噪声源的特点采取合理的降噪方案。



1. 一种汽车起重机操纵室内噪声源分离方法,其特征在于,包括如下步骤:

- (1) 获取标准工况下的操纵室内噪声声压级 L_0 ;
- (2) 获取分离高压液压油流动产生的操纵室内噪声声压级的测试值 L_1 ;
- (3) 获取分离钢丝绳卷筒噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_2 ;
- (4) 获取分离卷扬减速机噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_3 ;
- (5) 获取分离液压马达噪声的操纵室内噪声声压级的测试值:

(51) 第一步,获取分离出液压噪声、钢丝绳卷筒噪声和卷扬减速机噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_4 ;

(52) 第二步,获取分离出液压马达噪声、液压噪声、钢丝绳卷筒噪声和卷扬减速机噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_5 ;

- (6) 获取分离主泵噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_6 ;
- (7) 获取分离发动机排气噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_7 ;
- (8) 获取分离发动机风扇噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_8 ;
- (9) 获取分离发动机燃烧噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_9 ;
- (10) 获取分离动力总成机械噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_{10} ;
- (11) 据所述汽车起重机的操纵室内噪声声压级的测试值

L_0 、 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 、 L_5 、 L_6 、 L_7 、 L_8 、 L_9 和 L_{10} ,通过计算获得分离的噪声声压级和噪声能量贡献比;根据所述噪声声压级和所述噪声能量贡献比,确定主要噪声源。

2. 根据权利要求1所述的一种汽车起重机操纵室内噪声源分离方法,其特征在于:噪声声压级包括:

高压液压油流动产生的操纵室内噪声声压级 S_1 ,

由公式 $S_1 = 10\lg[10^{L_0/10} - 10^{L_1/10}]$ 计算得出;

钢丝绳卷筒噪声的操纵室内噪声声压级 S_2 ,由公式 $S_2 = 10\lg[10^{L_0/10} - 10^{L_2/10}]$ 计算得出;

卷扬减速机噪声的操纵室内噪声声压级 S_3 ,由公式 $S_3 = 10\lg[10^{L_2/10} - 10^{L_3/10}]$;

液压马达噪声的操纵室内噪声声压级 S_4 ,由公式 $S_4 = 10\lg[10^{L_4/10} - 10^{L_5/10}]$ 计算得出;

主泵噪声的操纵室内噪声声压级 S_5 ,由公式 $S_5 = 10\lg[10^{L_5/10} - 10^{L_6/10}]$ 计算得出;

发动机排气噪声的操纵室内噪声声压级 S_6 ,由公式 $S_6 = 10\lg[10^{L_6/10} - 10^{L_7/10}]$ 计算得出;

发动机风扇噪声的操纵室内噪声声压级 S_7 ,由公式 $S_7 = 10\lg[10^{L_6/10} - 10^{L_8/10}]$ 计算得出;

发动机燃烧噪声的操纵室内噪声声压级 S_8 ,由公式 $S_8 = 10\lg[10^{L_7/10} - 10^{L_9/10}]$ 计算得出;

动力总成机械噪声的操纵室内噪声声压级 S_9 ,由公式 $S_9 = L_{10}$ 计算得出。

3. 根据权利要求2所述的一种汽车起重机操纵室内噪声源分离方法,其特征在于,所述噪声能量贡献比包括:

高压液压油流动产生的液压噪声贡献比 K_1 :由公式 $K_1 = 10^{\frac{S_1-L_0}{10}}$ 计算得出;

钢丝绳卷筒噪声贡献比 K_2 :由公式 $K_2 = 10^{\frac{S_2-L_0}{10}}$ 计算得出;

卷扬减速机机械噪声贡献比 K_3 :由公式 $K_3 = 10^{\frac{S_3-L_0}{10}}$ 计算得出;

液压马达噪声贡献比 K_4 :由公式 $K_4 = 10^{\frac{S_4-L_0}{10}}$ 计算得出;

主泵噪声贡献比 K_5 :由公式 $K_5 = 10^{\frac{S_5-L_0}{10}}$ 计算得出;

发动机排气噪声贡献比 K_6 :由公式 $K_6 = 10^{\frac{S_6-L_0}{10}}$ 计算得出;

发动机风扇噪声贡献比 K_7 :由公式 $K_7 = 10^{\frac{S_7-L_0}{10}}$ 计算得出;

发动机燃烧噪声贡献比 K_8 :由公式 $K_8 = 10^{\frac{S_8-L_0}{10}}$ 计算得出;

动力总成机械噪声贡献比 K_9 ,由公式 $K_9 = 10^{\frac{S_9-L_0}{10}}$ 计算得出。

一种汽车起重机操纵室内噪声源分离方法

技术领域

[0001] 本发明涉及噪声检测领域,尤其涉及一种汽车起重机操纵室内噪声源分离方法。

背景技术

[0002] 汽车起重机在进行起重作业时,其动力系统、传动系统和液压系统中会产生大量的噪声。这些噪声会通过空气传递或者结构辐射等途径传递至操纵室内,从而影响操纵室内的舒适性,操纵室内的噪声过大,会加速操作员的疲劳感,降低其工作效率和工作质量,直接影响其操纵动作的准确性和安全性。因此需要对操纵室内的噪声主要组成成分进行分析,从而有针对性的进行降噪,提高操纵室内的舒适性。

[0003] 目前对于汽车起重机起重作业时操纵室内的噪声源的分析主要有频谱分析法或者是依赖于工程师的个人经验进行分离。频谱分析的方法可以分析出影响操纵室内噪声的主要峰值频率,进而初步推断峰值频率可能是由何种噪声源引起的,且对于各种噪声源对操纵室内噪声的贡献量无法进行判断;而依赖工程师个人经验进行分离的方法,对于工程师的技术能力和经验要求很高,且往往也无法得出各种噪声源的具体贡献量,因而无法对操纵室内的噪声环境进行针对性的快速有效的优化整改。

发明内容

[0004] 针对上述现有技术存在的问题,本发明提供一种汽车起重机操纵室内噪声源分离方法,准确分析出影响操纵室内噪声值大小的主噪声源,从而针对主噪声源的特点采取合理的降噪方案。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用的一种汽车起重机操纵室内噪声源分离方法,包括如下步骤:

[0006] (1) 获取标准工况下的操纵室内噪声声压级 L_0 ;

[0007] (2) 获取分离高压液压油流动产生的操纵室内噪声声压级的测试值 L_1 ;

[0008] (3) 获取分离钢丝绳卷筒噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_2 ;

[0009] (4) 获取分离卷扬减速机噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_3 ;

[0010] (5) 获取分离液压马达噪声的操纵室内噪声声压级的测试值

[0011] (51) 第一步,获取分离出液压噪声、钢丝绳卷筒噪声和卷扬减速机噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_4 ;

[0012] (52) 第二步,获取分离出液压马达噪声、液压噪声、钢丝绳卷筒噪声和卷扬减速机噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_5 ;

[0013] (6) 获取分离主泵噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_6 ;

[0014] (7) 获取分离发动机排气噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_7 ;

[0015] (8) 获取分离发动机风扇噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_8 ;

[0016] (9) 获取分离发动机燃烧噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_9 ;

[0017] (10) 获取分离动力总成机械噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_{10} ;

- [0018] (11) 据所述汽车起重机的操纵室内噪声声压级的测试值
- [0019] L_0 、 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 、 L_5 、 L_6 、 L_7 、 L_8 、 L_9 和 L_{10} ，通过计算获得分离的噪声声压级和噪声能量贡献比；根据所述噪声声压级和所述噪声能量贡献比，确定主要噪声源。
- [0020] 作为上述方案的进一步改进，所述噪声声压级包括：
- [0021] 高压液压油流动产生的操纵室内噪声声压级 S_1 ，
- [0022] 由公式 $S_1 = 10\lg[10^{L_0/10} - 10^{L_1/10}]$ 计算得出；
- [0023] 钢丝绳卷筒噪声的操纵室内噪声声压级 S_2 ，由公式 $S_2 = 10\lg[10^{L_0/10} - 10^{L_2/10}]$ 计算得出；
- [0024] 卷扬减速机噪声的操纵室内噪声声压级 S_3 ，由公式 $S_3 = 10\lg[10^{L_2/10} - 10^{L_3/10}]$ ，
- [0025] 液压马达噪声的操纵室内噪声声压级 S_4 ，由公式 $S_4 = 10\lg[10^{L_4/10} - 10^{L_5/10}]$ 计算得出；
- [0026] 主泵噪声的操纵室内噪声声压级 S_5 ，由公式 $S_5 = 10\lg[10^{L_5/10} - 10^{L_6/10}]$ 计算得出；
- [0027] 发动机排气噪声的操纵室内噪声声压级 S_6 ，由公式 $S_6 = 10\lg[10^{L_6/10} - 10^{L_7/10}]$ 计算得出；
- [0028] 发动机风扇噪声的操纵室内噪声声压级 S_7 ，由公式 $S_7 = 10\lg[10^{L_6/10} - 10^{L_8/10}]$ 计算得出；
- [0029] 发动机燃烧噪声的操纵室内噪声声压级 S_8 ，由公式 $S_8 = 10\lg[10^{L_7/10} - 10^{L_9/10}]$ 计算得出；
- [0030] 动力总成机械噪声的操纵室内噪声声压级 S_9 ，由公式 $S_9 = L_{10}$ 计算得出。
- [0031] 作为上述方案的进一步改进，所述噪声能量贡献比包括：
- [0032] 高压液压油流动产生的液压噪声贡献比 K_1 ：由公式 $K_1 = 10^{\frac{S_1-L_0}{10}}$ 计算得出；
- [0033] 钢丝绳卷筒噪声贡献比 K_2 ：由公式 $K_2 = 10^{\frac{S_2-L_0}{10}}$ 计算得出；
- [0034] 卷扬减速机机械噪声贡献比 K_3 ：由公式 $K_3 = 10^{\frac{S_3-L_0}{10}}$ 计算得出；
- [0035] 液压马达噪声贡献比 K_4 ：由公式 $K_4 = 10^{\frac{S_4-L_0}{10}}$ 计算得出；
- [0036] 主泵噪声贡献比 K_5 ：由公式 $K_5 = 10^{\frac{S_5-L_0}{10}}$ 计算得出；
- [0037] 发动机排气噪声贡献比 K_6 ：由公式 $K_6 = 10^{\frac{S_6-L_0}{10}}$ 计算得出；
- [0038] 发动机风扇噪声贡献比 K_7 ：由公式 $K_7 = 10^{\frac{S_7-L_0}{10}}$ 计算得出；

[0039] 发动机燃烧噪声贡献比 K_8 :由公式 $K_8 = 10^{\frac{S_8-L_0}{10}}$ 计算得出;

[0040] 动力总成机械噪声贡献比 K_9 ,由公式 $K_9 = 10^{\frac{S_9-L_0}{10}}$ 计算得出。

[0041] 与现有技术相比,本发明的一种汽车起重机操纵室内噪声源分离方法具有如下有益效果:

[0042] 1) 本发明的一种汽车起重机操纵室内噪声源分离方法,通过标准工况和专项工况实验相结合的方法,对操纵室内噪声水平进行试验,从而分离并计算出各噪声源的噪声声压级以及对操纵室内噪声的贡献量大小,为操纵室内的降噪提供必要的的数据支撑。

[0043] 2) 本发明的一种汽车起重机操纵室内噪声源分离方法,根据各噪声源对操纵室内噪声的贡献大小,准确分析出影响操纵室内噪声值大小的主噪声源,从而针对主噪声源的特点采取合理的降噪方案。

[0044] 3) 可操作性高;本发明的一种汽车起重机操纵室内噪声源分离方法,提出的试验方法是由标准工况和专项工况实验相结合的方法,专项工况的针对性强,且具有很高的操作性。

[0045] 4) 精确性高;本发明的一种汽车起重机操纵室内噪声源分离方法,提出的对于操纵室内噪声组成成分的分析,是基于试验的基础上,结合声学等相关理论计算得出的结果,具有很高的精度,使工程师能够有针对性的对操纵室进行降噪,同时也为新产品操纵室内声学环境的研发提供了必要的的数据支撑。

[0046] 5) 可移植性好;本发明的一种汽车起重机操纵室内噪声源分离方法,提供的关于汽车起重机操纵室内噪声源分离的实验和计算的方法,不仅仅适用于该系列机型下的起、落钩作业工况,也适用于该系列机型的伸缩臂、回转、起落臂等作业工况,对于其他不同动力传动系统的汽车起重机和全地面起重机的操纵室内噪声的组成成分分析,也可以参考本发明的一种汽车起重机操纵室内噪声源分离方法。

附图说明

[0047] 图1为本发明的一种汽车起重机操纵室内噪声源分离方法的流程图。

具体实施方式

[0048] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明了,下面通过附图中及实施例,对本发明进行进一步详细说明。但是应该理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限制本发明的范围。

[0049] 参见图1,图1是本发明的一种汽车起重机操纵室内噪声源分离方法的流程图。本发明的一种汽车起重机操纵室内噪声源分离方法,包括如下步骤:

[0050] (s1) 获取标准工况下的操纵室内噪声声压级 L_0 ;

[0051] (s2) 获取分离高压液压油流动产生的操纵室内噪声声压级的测试值 L_1 ;

[0052] (s3) 获取分离钢丝绳卷筒噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_2 ;

[0053] (s4) 获取分离卷扬减速机噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_3 ;

[0054] (s5) 获取分离液压马达噪声的操纵室内噪声声压级的测试值

[0055] (51) 第一步,获取分离出液压噪声、钢丝绳卷筒噪声和卷扬减速机噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_4 ;

[0056] (52) 第二步,获取分离出液压马达噪声、液压噪声、钢丝绳卷筒噪声和卷扬减速机噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_5 ;

[0057] (s6) 获取分离主泵噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_6 ;

[0058] (s7) 获取分离发动机排气噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_7 ;

[0059] (s8) 获取分离发动机风扇噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_8 ;

[0060] (s9) 获取分离发动机燃烧噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_9 ;

[0061] (s10) 获取分离动力总成机械噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_{10} ;

[0062] (s11) 据所述汽车起重机的操纵室内噪声声压级的测试值

[0063] L_0 、 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 、 L_5 、 L_6 、 L_7 、 L_8 、 L_9 和 L_{10} ,通过计算获得分离的噪声声压级和噪声能量贡献比;根据所述噪声声压级和所述噪声能量贡献比,确定主要噪声源。

[0064] 实施例1:获取标准工况下的操纵室内噪声声压级 L_0 :

[0065] 标准工况描述:发动机点火,变速箱处于起重作业取力档位,挂上起重作业取力器,使主泵取力轴与变速箱结合,踩油门至发动机额定转速,起重作业操作手柄处于最大开度,进行基本臂、空载状态下起落钩工况。

[0066] 记录数据:标准工况下的操纵室内噪声声压级 L_0 。

[0067] 实施例2:分离和计算高压液压油流动产生的液压噪声专项实验,获取分离高压液压油流动产生的操纵室内噪声声压级的测试值 L_1 ;

[0068] 试验前的准备工作:用玻璃纤维吸音材料将液压系统中管路和液压阀封闭包装,目的是为了切断液压噪声传播进入操纵室的路径。

[0069] 试验工况描述:和标准工况一致。

[0070] 记录数据:分离高压液压油流动产生的操纵室内噪声声压级的测试值 L_1 。

[0071] 根据声学理论,计算出高压液压油流动产生的操纵室内噪声声压级 S_1 ,

$$S_1 = 10 \lg [10^{L_0/10} - 10^{L_1/10}]$$

[0072] 根据声学理论中关于噪声贡献量计算公式,计算高压液压油流动产生的液压噪声贡献比 K_1 : $K_1 = 10^{\frac{S_1 - L_0}{10}}$ 。

[0073] 实施例3:分离和计算钢丝绳卷筒噪声专项实验,获取分离钢丝绳卷筒噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_2 ;

[0074] 试验前准备工作:拆除卷扬减速机与钢丝绳卷筒之间的固定连接,目的是将钢丝绳卷筒噪声分离出来。

[0075] 试验工况:和标准工况一致,在试验时,由于卷扬减速机与钢丝绳卷筒之间断开了连接,所以卷扬减速机空载运转,钢丝绳卷筒不运转,因而没有钢丝绳卷筒噪声传播至操纵室内。

[0076] 记录数据:分离钢丝绳卷筒噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_2 。

[0077] 根据声学理论,计算出

[0078] 钢丝绳卷筒噪声的操纵室内噪声声压级 S_2 : $S_2 = 10 \lg [10^{L_0/10} - 10^{L_2/10}]$ 。

[0079] 根据声学理论中关于噪声贡献量计算公式,计算钢丝绳卷筒噪声贡献比 K_2 :

$$K_2 = 10^{\frac{S_2 - L_0}{10}}。$$

[0080] 实施例4:分离和计算卷扬减速机噪声专项实验,获取分离卷扬减速机噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_3 ;

[0081] 试验前准备工作:拆除液压马达与卷扬减速机之间的固定连接,目的是将卷扬减速机噪声和钢丝绳卷筒噪声分离出来。

[0082] 试验工况:和标准工况一致,在试验时,由于液压马达与卷扬减速机之间断开了连接,所以液压马达空载运转,卷扬减速机和钢丝绳卷筒不运转,因而没有卷扬减速机噪声和钢丝绳卷筒噪声传播至操纵室内。

[0083] 记录数据:分离卷扬减速机噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_3 。

[0084] 根据声学理论,计算出卷扬减速机噪声的操纵室内噪声声压级 S_3 :

$$S_3 = 10 \lg [10^{L_2/10} - 10^{L_3/10}]。$$

[0085] 根据声学理论中关于噪声贡献量计算公式,卷扬减速机机械噪声贡献比 K_3 :

$$K_3 = 10^{\frac{S_3 - L_0}{10}}。$$

[0086] 实施例5:分离和计算液压马达噪声专项实验,获取分离液压马达噪声的操纵室内噪声声压级的测试值;

[0087] 分离和计算液压马达噪声的实验工况分为两步进行。

[0088] 第一步:分离出液压噪声、钢丝绳卷筒噪声和卷扬减速机噪声,获取分离出液压噪声、钢丝绳卷筒噪声和卷扬减速机噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_4 ;

[0089] 试验前准备工作:用玻璃纤维等吸音材料将液压系统中管路和液压阀封闭包装,并拆除液压马达与卷扬减速机之间的固定连接。

[0090] 试验工况:与标准工况一致。

[0091] 记录数据:液压噪声、钢丝绳卷筒噪声和卷扬减速机噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_4 ;

[0092] 第二步:分离出液压马达噪声、液压噪声、钢丝绳卷筒噪声和卷扬减速机噪声,获取分离出液压马达噪声、液压噪声、钢丝绳卷筒噪声和卷扬减速机噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_5 ;

[0093] 试验工况:发动机点火,变速箱处于取力档位,主泵取力轴与变速箱结合,发动机转速为额定转速,发动机稳定运行,操作手柄保持原位。由于操作手柄保持原位,此时主泵空转,但是排量为0,液压系统中无高压液压油流动,液压马达不工作,卷扬机构也不工作。

[0094] 记录数据:液压马达噪声、液压噪声、钢丝绳卷筒噪声和卷扬减速机噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_5 ;

[0095] 根据声学理论,计算液压马达噪声的操纵室内噪声声压级 S_4 :

$$S_4 = 10 \lg [10^{L_4/10} - 10^{L_5/10}]。$$

[0096] 根据声学理论中关于噪声贡献量计算公式,液压马达噪声贡献比 K_4 :由公式

$K_4 = 10^{\frac{S_4 - L_0}{10}}$ 计算得出;

[0097] 实施例6:分离和计算主泵噪声专项实验,获取分离主泵噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_6 ;

[0098] 试验工况:发动机点火,变速箱处于取力档位,主泵取力轴与变速箱处于脱开状态,发动机转速为额定转速,发动机稳定运行。由于主泵取力器与变速箱处于脱开状态,来自发动机的动力无法传递至液压系统,进而无法驱动卷扬机构工作。此工况用于分离主泵噪声、液压马达噪声、液压噪声、钢丝绳卷筒噪声和卷扬减速机噪声。

[0099] 记录数据:主泵噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_6 。

[0100] 根据声学理论,计算主泵噪声的操纵室内噪声声压级 S_5 :

$$S_5 = 10 \lg [10^{L_5/10} - 10^{L_6/10}],$$

[0101] 根据声学理论中关于噪声贡献量计算公式,计算主泵噪声贡献比 K_5 :

$$K_5 = 10^{\frac{S_5 - L_0}{10}}。$$

[0102] 实施例7:分离和计算发动机排气噪声专项实验,获取分离发动机排气噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_7 ;

[0103] 试验前准备工作:在发动机排气消音器上包裹如玻璃纤维等吸音材料,目的是进一步削弱排气噪声传播至操纵室内。

[0104] 试验工况:和实施例6的分离计算主泵噪声的工况一致。

[0105] 记录数据:获取分离发动机排气噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_7 ;

[0106] 根据声学理论,计算发动机排气噪声的操纵室内噪声声压级 S_6 :

$$S_6 = 10 \lg [10^{L_6/10} - 10^{L_7/10}],$$

[0107] 根据声学理论中关于噪声贡献量计算公式,计算发动机排气噪声贡献比 K_6 :由公

式 $K_6 = 10^{\frac{S_6 - L_0}{10}}$ 计算得出。

[0108] 实施例8:分离和计算发动机风扇噪声专项实验,获取分离发动机风扇噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_8 ;

[0109] 试验前准备工作:将发动机风扇拆下

[0110] 试验工况:和实施例6的分离计算主泵噪声的工况一致。

[0111] 记录数据:发动机风扇噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_8 。

[0112] 根据声学理论,计算发动机风扇噪声的操纵室内噪声声压级 S_7 :

$$S_7 = 10 \lg [10^{L_6/10} - 10^{L_8/10}],$$

[0113] 根据声学理论中关于噪声贡献量计算公式,计算发动机风扇噪声贡献比 K_7 :

$$K_7 = 10^{\frac{S_7 - L_0}{10}}。$$

[0114] 实施例8:分离和计算发动机燃烧噪声,获取分离发动机燃烧噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_9 ;

[0115] 试验工况:和实施例6的试验工况一致

[0116] 记录数据:获取分离发动机燃烧噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_9 ;

[0117] 根据声学理论,根据声学理论,计算发动机燃烧噪声的操纵室内噪声声压级 S_8 :

$$S_8 = 10 \lg[10^{L_7/10} - 10^{L_9/10}];$$

[0118] 根据声学理论中关于噪声贡献量计算公式,计算发动机燃烧噪声贡献比 K_8 :

$$K_8 = 10^{\frac{S_8 - L_0}{10}};$$

[0119] 实施例9:分离动力总成机械噪声,获取分离动力总成机械噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_{10} ;

[0120] 试验前准备工作:与实施例8的试验前准备工作一致,将发动机风扇拆下

[0121] 试验工况:发动机点火,变速箱处于取力档位,主泵取力轴与变速箱处于脱开状态,发动机转速为额定转速,发动机稳定运行后,将发动机熄火,动力总成滑行,测试熄火后的操纵室噪声。此时只有动力总成(发动机和变速箱)在滑行过程中产生的机械噪声

[0122] 记录数据:动力总成机械噪声的操纵室内噪声声压级的测试值 L_{10} ,为动力总成机械噪声传播至操纵室内的噪声声压级。

[0123] 动力总成机械噪声的操纵室内噪声声压级 S_9 ,由公式 $S_9 = L_{10}$ 计算得出。

[0124] 根据声学理论中关于噪声贡献量计算公式,动力总成机械噪声贡献比 K_9 ,由公式

$$K_9 = 10^{\frac{S_9 - L_0}{10}} \text{ 计算得出。}$$

[0125] 在实际应用中,基于实施例1-9的通过标准工况和专项工况实验相结合的方法,对操纵室内噪声水平进行试验,从而分离并计算出各噪声源的噪声声压级以及对操纵室内噪声的贡献量大小贡献进行比较,为操纵室内的降噪提供必要的的数据支撑。如下表1:

[0126] 表1:

序号	名称	噪声声压级 (dB(A))	噪声能量贡献比
1	标准工况下操纵室内噪声	82.1	无
2	高压液压油流动产生的液压噪声	71.41	8.73%
3	钢丝绳卷筒噪声	62.93	1.24%
[0127] 4	卷扬减速机噪声	67.58	3.61%
5	液压马达噪声	75.29	21.32%
6	主泵噪声	79.35	54.32%
7	发动机排气噪声	66.39	2.75%
8	发动机风扇噪声	67.35	3.43%
9	发动机燃烧噪声	67.9	3.89%
10	动力总成机械噪声	60.51	0.71%

[0128] 由表1可知,汽车起重机在起落钩工况时,液压系统产生的噪声对操作室内噪声的贡献最大,其中主泵产生的噪声贡献量最大(54.32%),为最主要噪声源。进而分析影响主泵工作产生的噪声的主要因素针对性的设计降噪方案,从而降低操纵室内噪声。

[0129] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换或改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

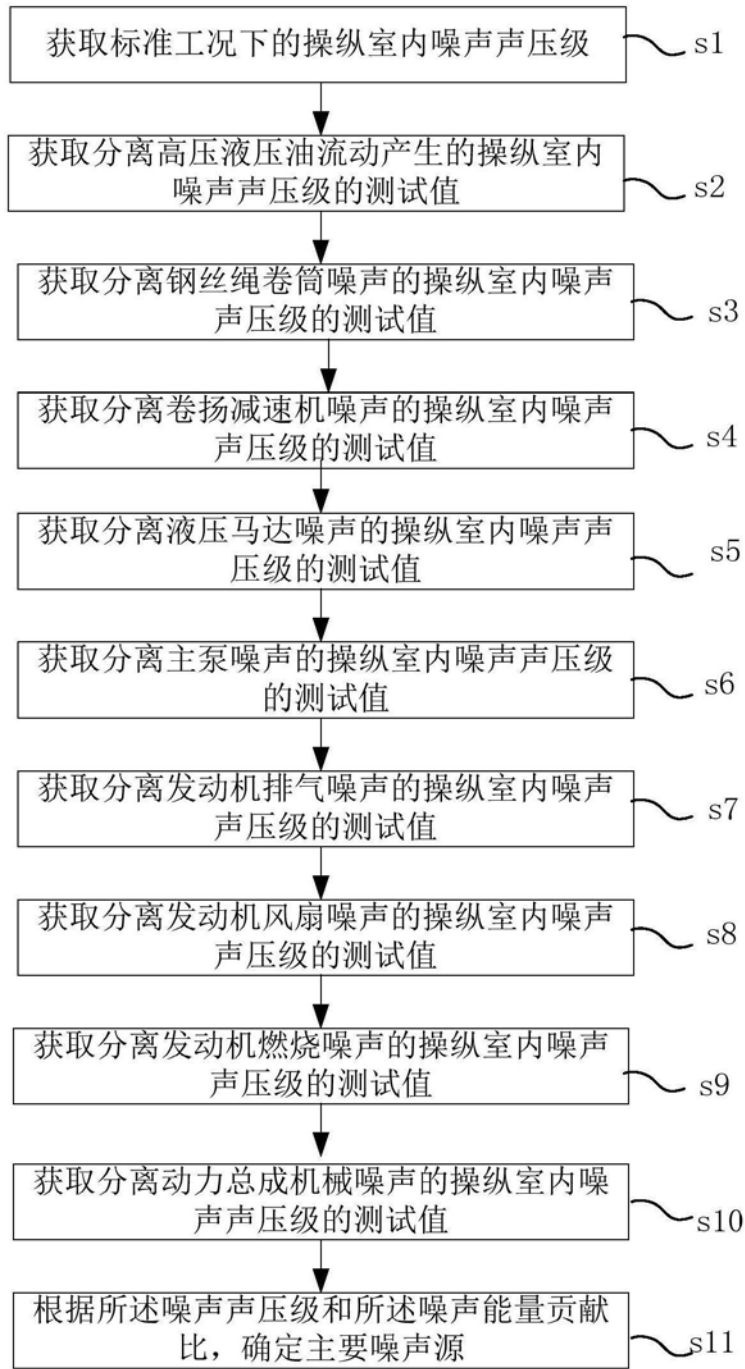


图1