

木工机床噪声测量仪器的选择和应用

程 岩^{*}

Selection and Application of Noise-test Apparatus for Woodworking Machinery

Cheng Yian

(Heilungkiang Forest Industry Managerial Personnel College, Yichun City 153106)

木工机床以其切削速度可达 40 m/s 左右。由于切削负荷大, 转速高因而产生很大的噪声。对于同类机床, 如加工质量差、装配精度低, 回转部件的动平衡精度差, 机床运转时噪声就高。尽管目前对木工机床的噪声在相应的行业标准及产品质量分等规定中已提出了严格的定量要求, 但许多企业尚未把它列入出厂检验项目, 致使空载噪声成了影响产品合格率的主要因素。如带锯、圆锯、平刨和压刨等, 它们的空载噪声大多仍在 90 dB 上下, 超过了合格品的上限规定。所以要提高产品合格率, 就要针对各类机床产品的实际噪声采取相应的降噪措施。为此就需要测定机床的空载噪声, 取得可信的数据, 这不仅有赖于精密的仪器, 更要掌握正确的使用方法。

1 声级计的种类及选择

木工机床噪声测量中最常用、最基本的仪器就是声级计。声级计种类很多, 选择时首先应考虑所测噪声的性质、测量范围、频谱特性, 其次是根据测量目的选择仪器精度。声级计按精度分为 0、1、2、3 四种类型, 其固有误差分别为: ± 0.4 、 ± 0.7 、 ± 1.0 、 ± 1.5 dB。其中 0 型作为定标用, 1 型为精确, 2 型为普通测量, 3 型是普及型, 只用于日常监控。

目前国内木工机床噪声测量方法是以 JB 2281《金属切削机床噪声的测量》为参照依据。尽管国家标准 GB 3370《木工机床噪声功率级测量方法》更为科学、合理, 但是限于没有数量评价标准而未能施行。上述两个标准中对于仪器选择的规定却是一致的, 即推荐国际电工委员会 IEC 179(1973)规定的 1 型精密声级计。国内外精密型声级计的主要生产厂家及声级计型号如表 1 所示, 可供需要时参考。

表中各种声级计的频率范围及测量范围均可满足

表 1 国内外精密型声级计型号及生产厂

Tab. 1 Accurate noise-meters made in home and abroad

厂 家	型 号	备 注
江西红声器材厂	ND ₁ ND ₂	带信频滤波器
湖南衡阳电表厂 无锡仪表二厂	JS-1 JMS-1	
丹麦 B & K 公司	2215 2203 2206	带信频滤波器
日本 Rion 公司 美国 Gerand 公司	NA-60 1981B	只有 A 计权

各类木工机床的需要, 且适合于测量空载状态下的连续稳态噪声, 如要测量负荷状态下的脉冲噪声, 则可选用脉冲型精密声级计, 如江西红声器材厂的 ND₆ 型、丹麦 B & K 公司的 2209、2210(数字式)型、美国 Gerand 公司的 1982、1988 型。

另外, 如果测量的目的不仅是为了对标或监督检查, 而带有分析研究性质, 那么仅测量机床噪声的声级是不够的, 还应分析其频谱特性, 即选用带有信频滤波功能的声级计。

2 声级计使用中的几个问题

2.1 声级计的校准

2.1.1 电源校准 一般声级计都带有电池检查装置。在使用前, 首先要检查电池电压是否足够, 检查时应停留一段时间, 以免产生假象。当连续测量时间较长时, 需定时重新检查, 以免因电压下降造成测量误差。

2.1.2 声级计的校准 声级计校准是保证测量精度的基本手段, 应在测量前后各进行一次。常用的校准方法及校准设备有:

①活塞发生器校准 NX₆ 型活塞发生器是声级计声学校准的常用仪器, 一般与 ND₂ 等型号的精密声级计配套供应, 校正精度为 ± 0.2 dB。校准时, 可将声级计的衰减器放在 120 dB 位置, 因为 NX₆ 频率

收稿日期: 1997-08-06

* 本文作者: 黑龙江省森工干部管理学院讲师, 黑龙江省伊春市 153106

为 250 Hz 只有“线性”或“C”计权在 250 Hz 处的频率响应是呈平直的,所以频率计权档位应放在“线性”档或“C”档。而“A”、“B”计权在 250 Hz 处分别有 3.6 dB 和 1.3 dB 衰减,故不可用于校准。当接通 NX₆,使它产生 124 dB 的声压级时,可调节▼型电位器。

②声级校准器校准 ND₉ 型声级校准器产生的频率为 1 000 Hz,声压级为 94 dB;对于 φ24 mm 的电容传声器,需对校准值修正到 93.6 dB;对 φ12 mm 的传声器则校准值修正到 93.8 dB。由于所有计权网络在 1 000 Hz 频率处都无衰减,故频率计权档位与校正精度无关。即 A、B、C、D 或线性均可。ND₉ 的校正信号有半分钟的持续,因此对校准来说,它比 NX₆ 更方便,但它校准精度略低于 NX₆,为 ±0.3 dB。

③电气校准 当现场无声学校准设备而又必须使用声级计时,还可利用一些仪器(如 ND₂)所提供的电气校准方法。电气校正信号的精度在 ±0.5 dB 内,尽管该信号是 1 000 Hz,但由于出厂时均用“线性”计权内校,故在电气校准时,计权网络应置于“线性”档,然后根据仪器提供的电容传声器的修正系数将衰减器置于▼位调节电位器,例如修正系数为 -1 dB,则调表针至校正红线以下 1 dB 即可,但这种校准法只校准检波器、放大器,而不涉及传声器,故校准精度低于声学标准。

2.2 时间计权特性的选择

声级计一般有“快”、“慢”时间计权,脉冲声级计还有“脉冲”及峰值“保持”计权特性。对于木工机床的噪声因其连续稳态,一般“快”、“慢”特性应得到相同测值,但如果测量中表针摆动较大,特别当大于 3 dB 时,就应用“慢”特性。又由于目前木工机床噪声是以最大值作为评价值的,故在稳态下以用“快”特性为宜。

对于有“保持”特性的声级计,可用它测量变化噪声的最大值。

2.3 电容传声器的使用与维护

在声级计中,电容传声器是最娇贵的,也是使用时接触最多的部分,用时才装上,用完应卸下。如不加特殊保护,传声器上的膜片很容易损坏,一般膜片前的防护栅不要旋下,膜片上如附有粉尘之类,只要不影响测量就不必清除,必须清除时也只能用软毛刷蘸无水乙醇轻轻刷去之,切忌用手抹。清除后应立即烘干。

电容传声器对潮湿十分敏感,因为二极管相距仅几十微米,而极化电压高达 200V,当受潮后绝缘变劣,膜片与极板间就会放电而影响读数。特别是北方冬季或户外测量,电容传声器在冷热交替的环境条件

下会凝结水珠,所以用时要保证工作温度高于环境温度,用后及时卸下放入干燥器。

2.4 衰减器的使用

在 ND₂ 型声级计上,衰减器被分作黑白两个旋钮,其中黑钮指示 70~130 dB,白钮指示 30~70 dB。在进行噪声测量时,应先将白钮向右旋到底,使输出衰减器处于最大衰减位置(0 dB),再转动黑钮至适当位置,当黑色钮置于 70 dB,表针仍无偏转时,再用白钮。

另外,在测量 A 声级时,最好先用线性档测一下,使表针指示到适当位置,再用 A 计权。

量程选择上要先放在较高的档次,以免声压级过高而使表针打坏。

以上做法可提高仪器的信噪比,并避免输入放大器过载。

2.5 读表的技术

读表不当也可能产生超出仪器本身误差的读数误差。产生读数误差的主要原因是:测量时表针在一定格值范围内处于摆动的状态。下面介绍一下如何进行正确的读数。

①使表针指示在精确数位置 在保证声级计不过载及正确选择衰减器档位前提下,一定要使表针在 0~10 dB,(而不是一 10~0 dB)内摆动,此范围内刻度精度高,表针摆动灵敏,故读数误差小。

②读数对时间计权档的选择 前面提到,一般木工机床测量为取得最大值,可用“快”档测量,当指针摆动超过 3 dB 才用“慢”档,但用“慢”档读数应特别注意平均时间概念。即读数不要太快,而要等待表针比较平稳,也不要过快改变计权网络及滤波器频带,以免电路来不及平均而产生读数误差。“慢”档读数的平均值取法如下:

当表针摆动不超过 3 dB 时,取上下限的平均值:

$$\bar{L} = \frac{L_{\text{上}} + L_{\text{下}}}{2}$$

当表针摆动超过 3 dB 而小于 10 dB 时,平均值 $\bar{L}$ 依照下式计算:

$$\bar{L} = L_{\text{上}} - \Delta L$$

ΔL 的取值如表 2 所示。

表 2 平均声级计算中的 ΔL

Tab. 2 Differential values ΔL for mean acoustics class calculation

$L_{\text{上}} - L_{\text{下}}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ΔL	0.5	0.9	1.2	1.5	1.7	1.9	2.15	2.3	2.4	2.55

当表针摆动范围大于 10 dB,则不属于常规测量,而改用脉冲测量法。