

## 变压器和电抗器的声级测定

## Determination of transformer and reactor sound levels

## 1 范围

本标准规定测定变压器、电抗器及与其相连接的冷却装置声级的方法，以证明上述产品是否符合规定的声级，并由此测定它们在运行中所发出噪声的特征。

当在安装现场测量时，由于临近其它物体和受外界噪声的影响等原因，使测量条件相差悬殊，仍可遵循本标准提出的一般原则进行测量。

如果工厂有足够的电源供给电抗器全电压励磁，经制造厂与使用部门协商，可以采用与变压器相同的方法测量电抗器的声级，也可在条件适合的现场进行测量。

本标准规定的方法适用于GB 1094.1~1094.5—85《电力变压器》、GB 6450—86《干式电力变压器》和JB 629—65《限流电抗器》所包括的全部电力变压器和电抗器，对其尺寸和电压等级不作任何限制。测量时应装上有可能影响测量结果的辅助设备。

虽然本标准仅提及变压器，但由于电抗器所吸取的电流取决于所施加的电压即电抗器不能在空载状态进行测试，因此，它对电抗器亦同样适用。

本标准提出了计算声功率级的基本方法。

本标准的测量方法及附录A（补充件）中测量环境条件的鉴定方法系根据GB 3768—83《噪声源声功率级的测定 简易法》制订的。

按照本标准进行测量时，将能使标准偏差不大于3 dB。

## 2 定义

下述定义适用于本标准。

2.1 声压级  $L_p$ 

声压与基准声压之比的以10为底的对数乘以20，以分贝计。

注：在本标准中， $L_p$ 使用A计权声压级，即 $L_{pA}$  = A计权声压级，基准声压为20 $\mu$ Pa。

2.2 A计权表面声压级  $L_{pA}$ 

指第6章中所规定的在测量表面上A计权声压级的平均声压级。

2.3 声功率级  $L_w$ 

声功率与基准声功率之比的对数乘以10，以分贝计。

注：在本标准中， $L_w$ 使用A计权声功率级，即 $L_{wA}$  = A计权声功率级。基准声功率为1 pW (10<sup>-12</sup> W)。

## 2.4 基准发射面

围绕着变压器或冷却装置的假想表面，并认为声音从该表面发出。

注：5.2条提出了确定某一特定设备基准发射面的方法。

## 2.5 规定轮廓线

距基准发射面为某一限定距离的水平线，沿其上布置各测量点。

注：5.2条提出了确定某一特定设备规定轮廓线的方法。

## 2.6 测量表面

包围声源，面积为 $S$ 平方米的假想表面，测点均布置于此表面上。

注：6.2条提出了确定这一表面的方法。

### 2.7 测量距离

基准发射面和测量表面间的距离。

### 2.8 背景噪声级

按5.1条的条件，当被试品不发声时在每个测点上的A计权声压级。

## 3 仪器

测量应使用符合GB 3785—83《声级计的电、声性能及测试方法》所规定的1型声级计。

在测量前后应及时用校准过的噪声源对测量系统作声学校验。

仪器应按照GB 3768—83予以定期检定。

## 4 测量条件

### 4.1 关于测量环境适用性的准则

理想的情况是除了反射地面外，测量环境内应无其它反射物体，以使被测设备所发射的声波进入一个在反射面之上的自由场。凡适合于按本标准进行测量的测量环境应满足附录A的鉴定要求。

### 4.2 测量期间设备的运行条件

对带与不带辅助冷却装置的变压器进行测量时，变压器均应在空载的状态下以额定频率的正弦波或实际上是正弦波的额定电压励磁，且其分接开关(当装有开关时)应置于主分接。电压应按GB 1094.1—85第8.5条进行测量。

如果变压器带有电抗器式的有载分接开关，且电抗器在某些分接位置处于持久励磁状态，则测量应在变压器也处于包括这一条件的并且尽可能接近主分接的分接位置下进行，此时变压器的励磁应与实际使用的分接相适应。

注：① 在特殊情况下，对于要求测量的变压器(特别是在变磁通调压时)，可能要同意在非主分接的分接下(或者对于没有分接的绕组来说，要在不是额定电压的电压下)测量声级，这点要在测量报告中清楚地说明。

② 当电源突然施加给被试品时，对于大型变压器在合闸后的几分钟内不宜作声级测量。

### 4.3 需要测量的量

对设备及背景噪声均应以A计权声压级进行测量。为避免由于干扰影响而产生的测量误差，可使用仪器的快速响应指示。

## 5 声压级的测量

### 5.1 背景噪声级测量

在对设备进行测量的前后应及时测量背景噪声的A计权声压级。

如果背景噪声声压级明显地低于设备加背景的合成声级(其差值不小于10dB)，则可以只在一个测点上测定背景噪声声级，且对所测得的设备的声级无需再作修正。

如果设备加背景的合成声压级与背景自身的声压级之差小于10dB但不小于3dB时，则需按5.3条表修正。此时，应在每个测点上测定背景噪声级。

注：当总的测点数大于10时，允许只在设备周围均匀分布的10个测点上测定背景噪声级。

如果两者相差小于3dB时，则试验无效。除非设备加背景的合成声级小于保证值，在此情况下，这一较低的差值，可以被接受，而合成声级减去3dB，可作为该测点声压级的偏大值，但这一情况应在试验报告中予以说明。

注：虽然本标准对设备加背景的合成声级与背景噪声级允许有小差值，但仍应尽一切努力，以取得至少有6dB的差值。

测量背景噪声级时，测点的高度应与测量设备声级时的高度一致，测点的位置应当在规定轮廓线

上选取。

## 5.2 变压器声压级的测量

下述测量方法适用于具有不同冷却方式的变压器，具体选用哪一种方法决定于冷却器离基准发射表面是小于还是大于 3 m，同时也允许用计算求得整个设备的声功率级。

注：对某些设备，需要一些与本条规定不同的测试规范（规定轮廓线的高度及其距被测对象的距离）。具体的规范应参照相应的标准或由制造厂与使用部门商定。

对于水平引出高压套管的变压器，轮廓线的确定通常须按照安全需要来确定，这可以用把轮廓线限制到安全范围的办法来实现（见 6.2 条 e）。

虽然第 5.2.2 及 5.2.3 款中只提到吹风冷却，但该款所述方法也同样适用于水冷变压器的测量。

**5.2.1** 不带吹风冷却装置的变压器；或带吹风冷却装置，但是这些冷却装置为单独安装结构且与主油箱基准发射面间的距离不小于 3 m 的变压器；有保护外壳的干式变压器以及在保护外壳内装有吹风冷却设备的干式变压器。

只对变压器测量时按本款。对吹风冷却装置按下述 5.2.3 款测量。

基准发射面是由变压器油箱盖顶部（不包括高于箱盖的套管、升高座及其它突出物）到油箱底的垂直投影线以及环绕变压器的轮廓线和弦线所形成的表面（见图 1）。基准发射表面应把固定在油箱上的冷却设备、箱壁加强铁以及诸如电缆盒、分接开关等辅助设备包括在内，而不包括任何吹风冷却设备的辅助件。其它突出物诸如：套管、油管路、储油柜、油箱底座、阀门及其它次要的附件也不包括在内。

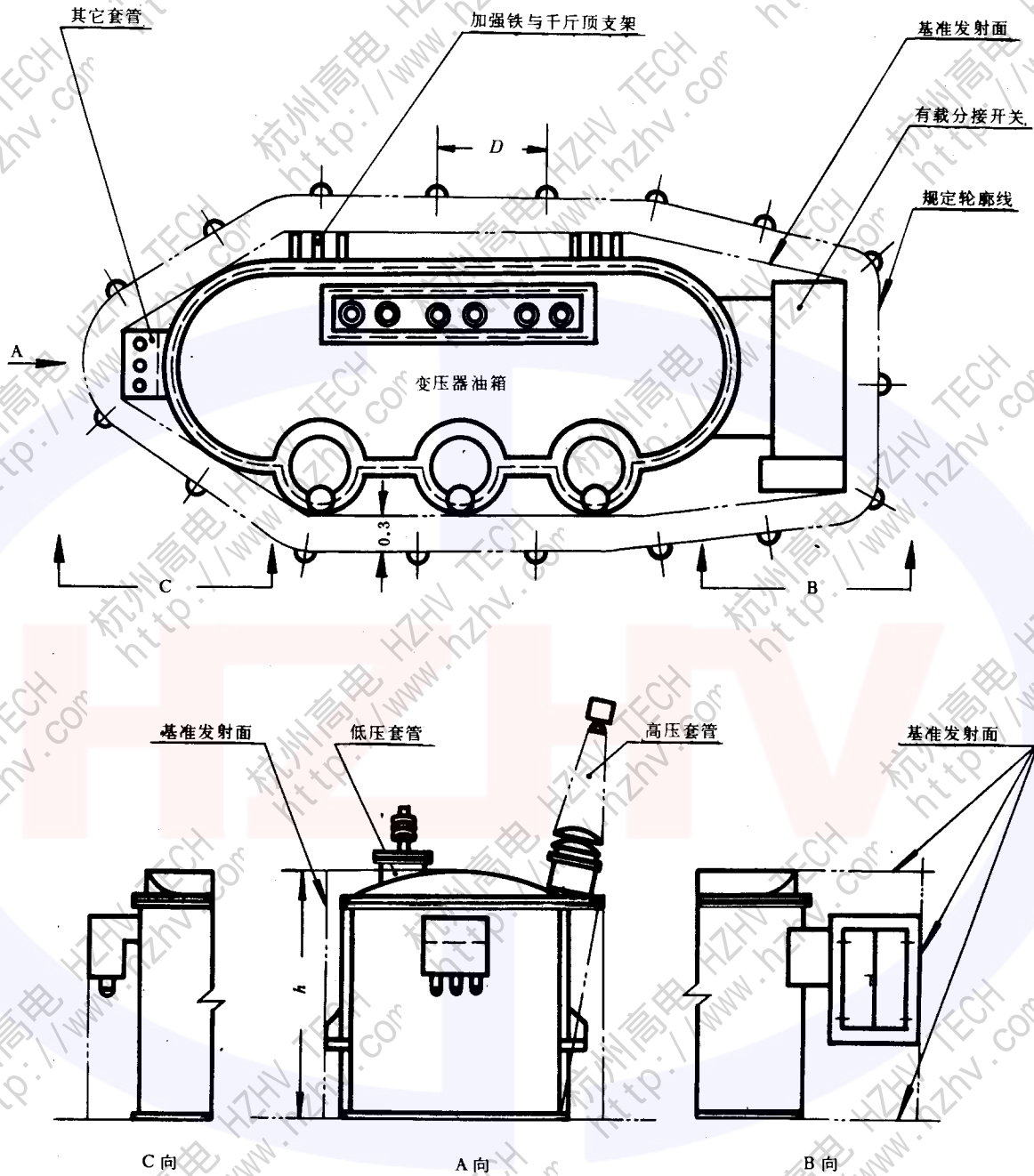


图 1 不包括冷却装置的变压器声级测量时传声器的典型位置示意图

注：D不大于1 m。

规定轮廓线应距上述基准发射面0.3m。

对于油箱高度小于2.5m的变压器，规定轮廓线应当位于油箱高度二分之一处的水平面上。对于油箱高度等于或大于2.5m的变压器，应当有两个规定轮廓线，分别位于油箱高度的三分之一处和三分之二处的水平面上。

由于规定轮廓线与吹风冷却装置之间有一定的距离，所以布置测点时无需考虑是否接近这些装置。在测量变压器时，全部循环油泵和吹风冷却装置均应停止运行。

测点至少应有 8 个，相邻两点间的距离应近似相等且不得大于  $1\text{ m}^*$ （见图 1）。

注：随着对带有能求平均值器件的存储型测量设备的使用，使测量和记录时间得以缩短，传声器可以按恒定速度沿变压器和（或）冷却设备的规定轮廓线移动以测定声压级的能量均值。此时记取读数的数目，应不少于前述测点的数目。

**5.2.2** 吹风冷却装置或水冷却装置直接安装于变压器油箱上，或者安装在与主油箱基准发射面间的距离小于  $3\text{ m}$  的独立构架上。

在变压器励磁的情况下应进行两组测量。

**a.** 全部吹风冷却装置及油循环泵均停止运行。

**b.** 吹风冷却装置及油循环泵均投入运行。

基准发射面是由变压器油箱盖顶部（不包括高于箱盖的套管、升高座及其它突出物）到油箱底的垂直投影线以及由环绕变压器的轮廓线和弦线所形成的表面（见图 1）。基准发射面应把吹风冷却装置、油箱加强铁以及诸如电缆盒、分接开关等辅助设备包括在内。而不包括套管、油管路、储油柜、油箱或冷却器底座、阀门、控制箱及其它次要附件等突出物。

进行 **a** 项的测量时，规定轮廓线应距基准发射表面  $0.3\text{ m}$ 。进行 **b** 项测量时，规定轮廓线应距基准发射面  $2\text{ m}$ （见图 2 和图 3 中的尺寸  $X$ ）。

\* 在各图中各测点间的距离用  $D$  表示。

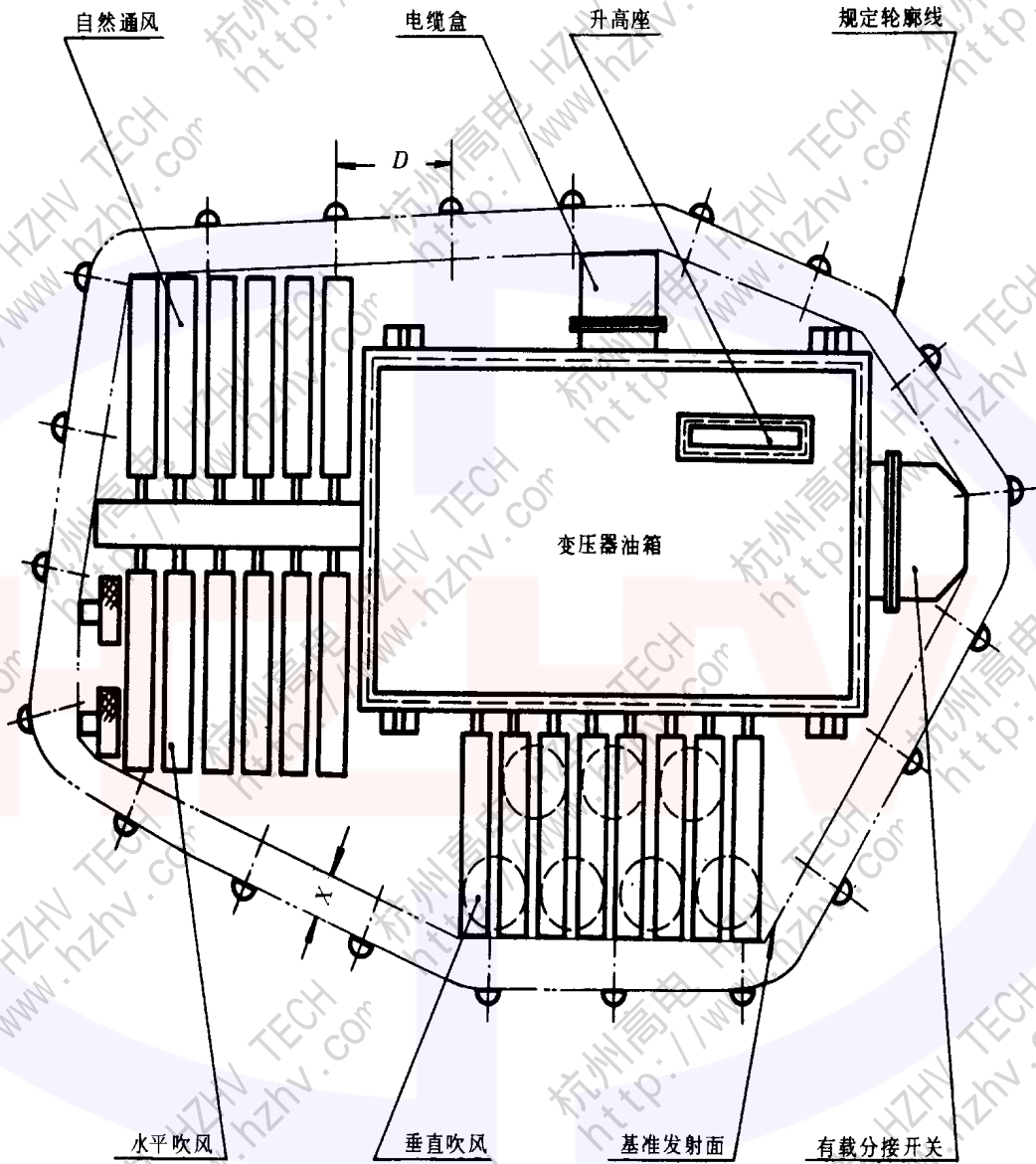


图 2 吹风冷却装置直接安装在油箱上的变压器声级测量时传声器的典型位置示意图

注：D不大于1m；X为0.3m或2m，见第5.2.2款。

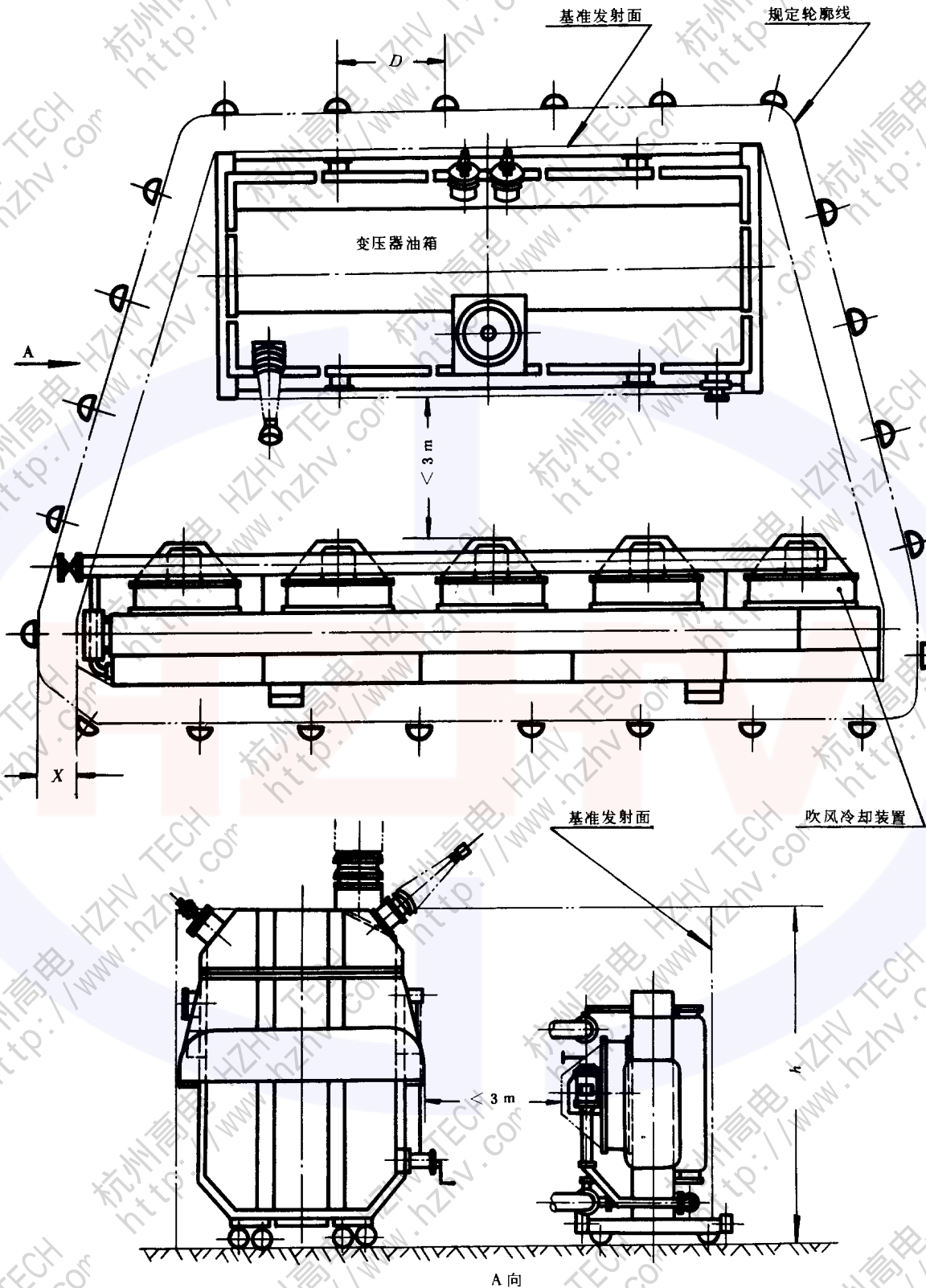


图 3 吹风冷却装置单独安装在距基准发射面小于 3 m 处的变压器声级测量时传声器的典型位置示意图

注：D 不大于 1 m；X 为 0.3 m 或 2 m，见第 5.2.2 款；h 为油箱高度。

变压器油箱的高度小于2.5m时，规定轮廓线应位于油箱高度二分之一的水平面上。

变压器油箱的高度等于或大于2.5m时，应有两个规定轮廓线，分别位于油箱高度的三分之一和三分之二水平面上。

测点最少应有10个，相邻两点间的距离应近似相等且不得大于1m（变压器油箱上装有吹风冷却装置时，见图2；吹风冷却装置安装于独立构架上时，见图3）。

注：当变压器设计成有外围物且冷却装置装在此外围物之外距离变压器小于3m时，则应遵循5.2.1及5.2.3款规定的方法。

### 5.2.3 安装于距变压器基准发射面不小于3m远的独立构架上之吹风冷却装置或水冷却设备的测量。

本款对主设备测量以外的额外测量作了规定。测量时变压器不励磁，吹风冷却装置和油循环泵全部投入运行。除非变压器要作温升试验，在工厂里通常不将独立的冷却装置安装起来。因此除非另有规定，本款的测量应视为额外的要求。

基准发射面是由冷却装置顶部到有效部分底部（见图4）的垂直投影线以及由环绕装置的轮廓线和弦线所形成的表面，但储油柜、框架、油管路以及其它次要部件不包括在轮廓线内。

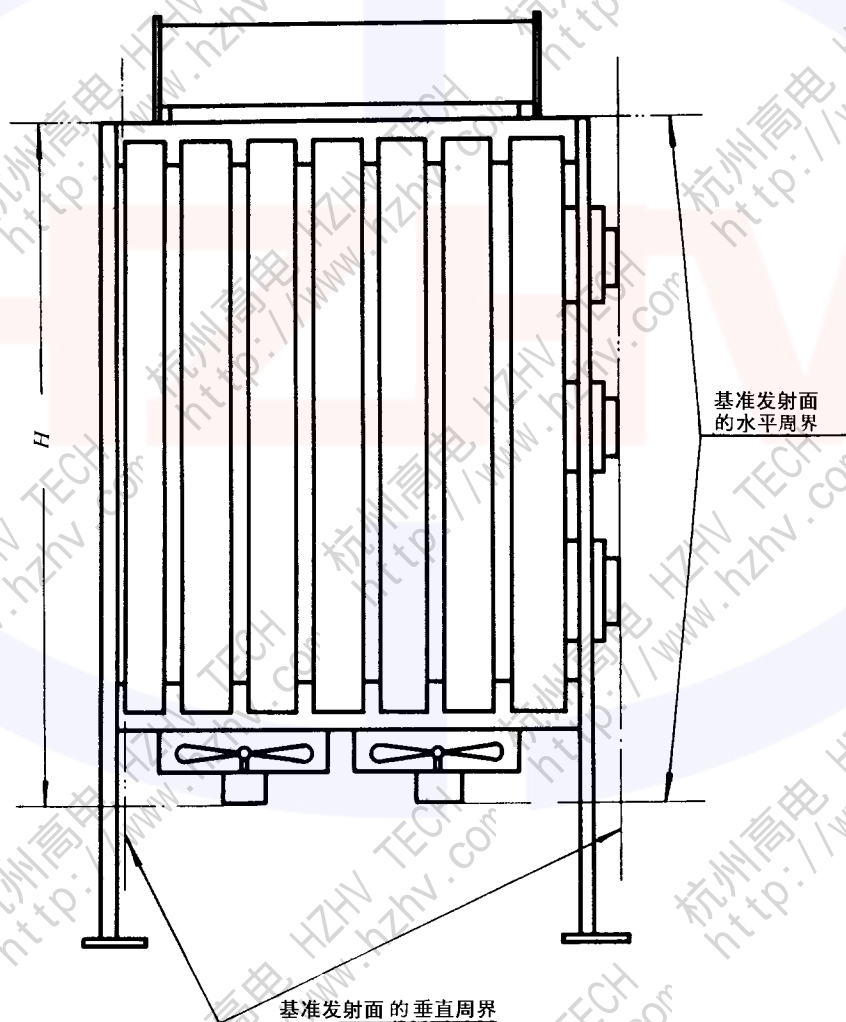


图4 吹风冷却装置立面图的基准发射面周界示意图

规定轮廓线应距离上述规定的基准发射面2m。

冷却装置结构总高度（不包括储油柜、油管路等）小于4m时，规定轮廓线应当在冷却装置高度二分之一的水平面上。冷却装置结构总高度等于或大于4m（不包括储油柜、油管路等）时，应在冷却装置高度的三分之一和三分之二处的水平面上取两个规定轮廓线。



测点至少应有10个，相邻两点间的距离应近似相等，且不得大于1 m（见图5）。

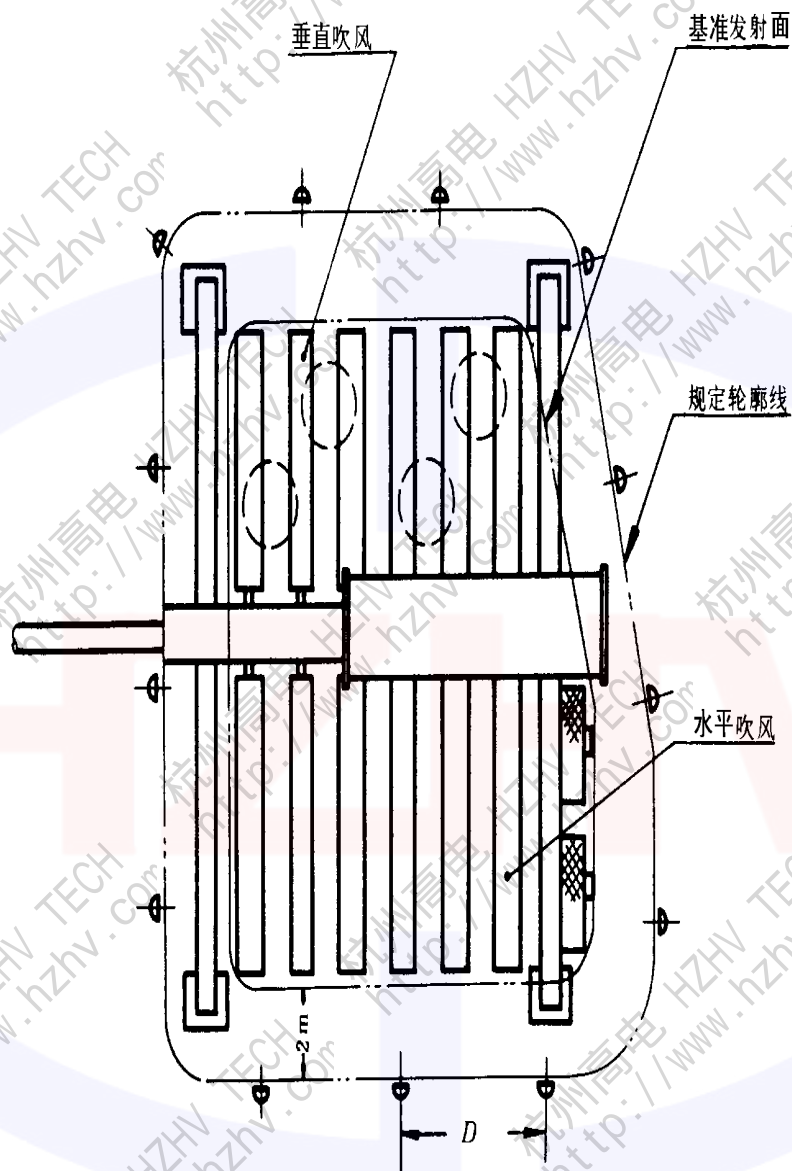


图5 安装在距变压器油箱的基准发射面不小于3 m处的吹风冷却装置声级测量时传声器的典型位置示意图

注：D不大于1 m。

#### 5.2.4 不带保护外壳的干式电压器

基准发射面是由变压器构件顶部到器身底部（见图6）的垂直投影线以及由环绕干式变压器的轮廓线和弦线所形成的表面，但框架、外部连接线、引线和不影响声发射的附件不包括在轮廓线内。

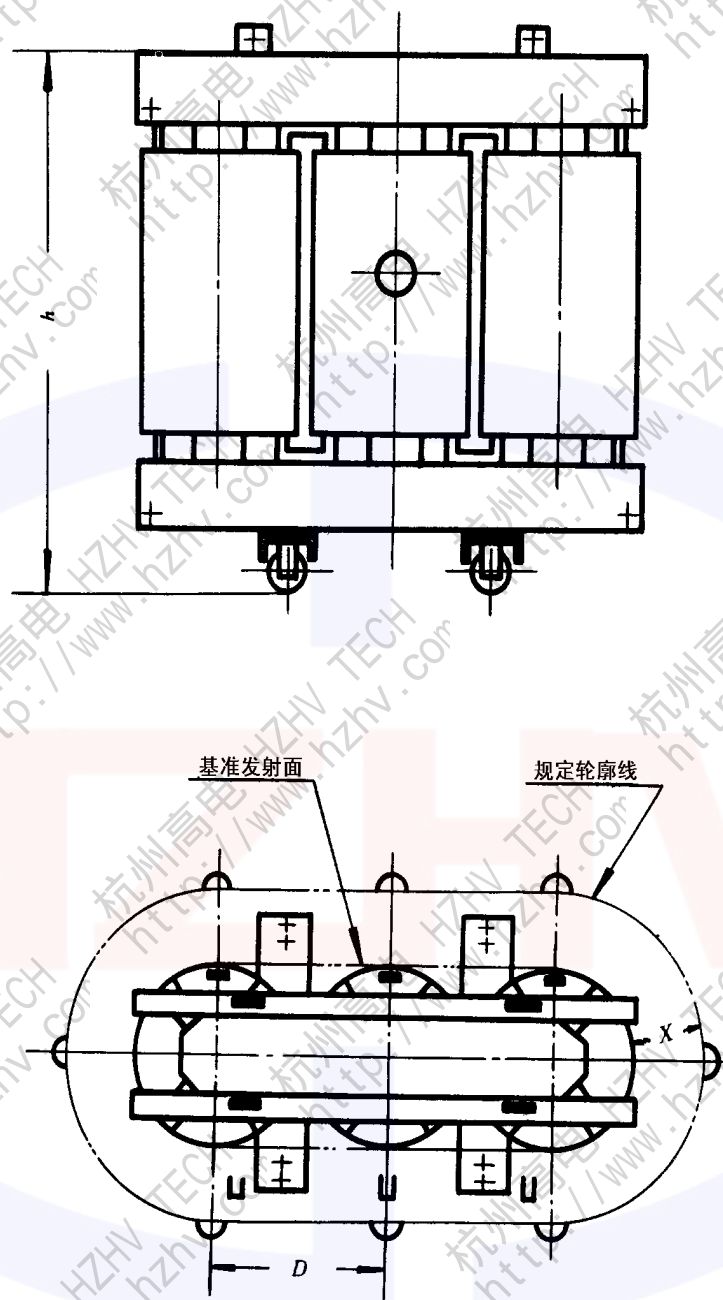


图 6 不带保护外壳的干式变压器声级测量时  
传声器的典型位置示意图

注： $D$ 不大于 $1\text{m}$ ； $X$ 为 $0.3\text{m}$ 或 $1\text{m}$ ； $h$ 为铁心及构架高度。

规定轮廓线距上述基准发射面 $0.3\text{m}$ 。当由于安全原因时，也可选定它们相距 $1\text{m}$ 。测点最少应有 $8$ 个，相邻两点间距离应近似相等，且不得大于 $1\text{m}$ （见图6）。

### 5.3 背景噪声的修正

按照5.2条在每一测点记录的声压级，由于受背景噪声的影响均应按下表进行修正。背景噪声按5.1条测量。

背景噪声的修正		dB
设备运行时测得的声压级与背景噪声级之差	应减去的修正值	
3	3	
4 ~ 5	2	
6 ~ 8	1	
9 ~ 10	0.5	

6 表面声压级与声功率级的计算

6.1 表面声压级的计算

A计权表面声压级  $L_{PA}$  应以A计权声压级的实测值  $L_{PAi}$  (当必须修正时, 则此值系指按5.3条表中修正后的值) 按下式计算:

$$\overline{L_{PA}} = 10 \lg \left[ \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0.1 L_{PAi}} \right] - K \dots \dots \dots (1)$$

式中:  $\overline{L_{PA}}$  —— A计权表面声压级, dB, 基准声压  $20\mu Pa$ ;

$L_{PAi}$  —— 按照5.3条表中修正后的第*i*测点上的A计权声压级, dB, 基准声压  $20\mu Pa$ ;

$N$  —— 测点总数;

$K$  —— 考虑到反射声影响的环境修正值, dB, 其计算办法见附录A。

环境修正值  $K$  的典型范围可从0 dB (在户外测量) 直至超过10dB (在高度混响房间进行测量时)。

适用于本标准的最大环境修正值  $K$  为7 dB。

注: ① 为了得到A计权表面声压级  $L_{PA}$ , 也可对按照5.2条测得的能量平均值和按照5.1条测得的背景噪声级的能量平均值进行修正, 此时环境修正办法仍按公式 (1) 进行。

② 当  $L_{PAi}$  值的变化范围不超过 5 dB时, 可使用简单的算术平均值, 此算术平均与用公式 (1) 所算得值的差异, 在0.7dB上下。

③ 由于变压器噪声的特有谐音含量, 驻波可能是环境对测得的声压级  $L_{PAi}$  的另一影响, 这样使用单一的修正系数就显得不足, 所以只要有可能, 测量就应在不需作“环境影响”修正的场合进行。

6.2 测量表面面积的计算

a. 变压器励磁, 而吹风冷却装置停止运行时, 按5.2.1款和5.2.2款a项以及5.2.4等款的规定, 在距离基准发射表面0.3m处进行测量。

测量表面面积  $S$ ,  $m^2$ , 按下式计算:

$$S = 1.25 h L_m \dots \dots \dots (2)$$

式中:  $h$  —— 变压器油箱高度, 或当干式变压器无保护外壳时则为铁心及构架的高度, m;

$L_m$  —— 规定轮廓线的长度, m;

1.25 —— 考虑从变压器上部或冷却器上部发射出声能的影响后的经验系数。

b. 变压器励磁, 吹风冷却装置也投入运行时, 按5.2.2款b项的规定, 在距基准发射表面2m处对变压器进行测量。

测量表面面积  $S$ ,  $m^2$ , 按下式计算:

$$S = (h + 2) L_m \dots \dots \dots (3)$$

式中:  $h$  —— 变压器油箱的高度, m;

$L_m$ ——规定轮廓线长度, m;  
2——测量距离, m。

c. 对单独安装在变压器之外的冷却装置按5.2.3款规定进行测量, 测点距基准发射表面2 m。测量表面面积 $S$ ,  $m^2$ , 按下式计算:

$$S = (H + 2) L_m \dots\dots\dots (4)$$

式中:  $H$ ——包括风扇在内的冷却设备高度(见图4), m;  
 $L_m$ ——规定轮廓线长度, m;  
2——测量距离, m。

d. 对带电的干式变压器按5.2.4款的规定在距离基准发射面1m处进行测量时, 测量表面面积 $S$ ,  $m^2$ , 按下式计算:

$$S = (h + 1) L_m \dots\dots\dots (5)$$

式中:  $h$ ——铁心及底架的高度, m;  
 $L_m$ ——规定轮廓线长度, m;  
1——测量距离, m。

e. 在测量变压器声级时, 因考虑安全距离而要求全部或部分规定轮廓线至基准测量面的测量距离越出上列a至d项所示范围时, 测量表面面积 $S$ ,  $m^2$ , 按下式计算:

$$S = \frac{3}{4\pi} L_m^2 \dots\dots\dots (6)$$

式中:  $L_m$ ——由安全距离所限定的规定轮廓线长度, m。

### 6.3 声功率级的计算

被测设备的A计权声功率级 $L_{WA}$ 由下式计算:

$$L_{WA} = \overline{L_{PA}} + 10 \lg \frac{S}{S_0} \dots\dots\dots (7)$$

式中:  $L_{WA}$ ——A计权声功率级, dB, 基准声功率1 pW ( $10^{-12}$  W),  
 $S$ ——测量表面面积,  $m^2$ , 基准表面面积 $S_0 = 1 m^2$ 。

直接安装在变压器油箱上的吹风冷却装置(见5.2.2款), 其声功率级 $L_{WA0}$ 由下式计算:

$$L_{WA0} = 10 \lg [10^{0.1L_{WA1}} - 10^{0.1L_{WA2}}] \dots\dots\dots (8)$$

式中:  $L_{WA1}$ ——变压器加冷却设备的声功率级(见5.2.2), dB;  
 $L_{WA2}$ ——变压器的声功率级(见5.2.1), dB。

注: 如果冷却装置上单个风扇和循环油泵的声功率级按5.2.3款为已知, 则可以把每个单独值按能量叠加的原则计算得到冷却装置总的声功率级值(与(1)式类似)。用此方法对冷却装置的声功率级的测定应由制造厂与使用部门协商。

对于吹风冷却装置以独立结构安装的变压器(见5.2.3款), 变压器加冷却装置的声功率级 $L_{WA1}$ , dB, 用下式计算:

$$L_{WA1} = 10 \lg (10^{0.1L_{WA2}} + 10^{0.1L_{WA0}}) \dots\dots\dots (9)$$

式中:  $L_{WA2}$ ——变压器的声功率级(见5.2.1款), dB;

$L_{WA0}$ ——冷却装置的声功率级（见5.2.3款），dB。

注：当要对距设备几何中心为 $R$ 处（ $R$ 约大于30m）的A计权声压级 $L_{PAR}$ 进行近似计算时，可使用下式计算：

$$L_{PAR} = L_{WA} - 10 \lg \frac{S_h}{S_0}$$

式中： $L_{WA}$ ——A计权声功率级，dB；

$S_h$ ——半径为 $R$ 的半球的表面面积， $m^2$ ；

基准表面面积 $S_0 = 1 m^2$ ，半径为 $R$ 的半球表面面积 $S_h = 2 \pi R^2$ 。

## 7 测量结果的表述

声级测量报告中，应包括下述内容：

- a. 采用的标准及条款；
- b. 对变压器的说明，应给出其型号、序号、相数、额定容量、额定电压、分接范围、联结组标号等；
- c. 制造厂名及地址；
- d. 对仪器及其声学校准方法的详细说明，同时应注明仪器、传声器及校准声源等的型号、序号；
- e. 表明变压器相对于测量范围内其它物体位置和测量点的尺寸图；
- f. 变压器装齐附件后，下列各运行情况下，每一测点上的A计权声压级：
  - (a) 变压器励磁，其辅助设备不运行；
  - (b) 变压器励磁，其辅助设备运行；
  - (c) 变压器不励磁，其辅助设备运行；
- g. 每一测点上的背景噪声的A计权声压级；
- h. 每一测点上经过背景噪声修正后的A计权声压级；
- i. 按照附录计算所得的环境修正值 $K$ ；
- j. 第7章f款(a)、(b)、(c)运行情况下的A计权表面声压级 $\overline{L_{PA}}$ ；
- k. 距基准发射面0.3m的测量表面面积 $S$ ；
- l. 距基准发射面1m的测量表面面积 $S$ ；
- m. 距基准发射面2m的测量表面面积 $S$ ；
- n. 第7章f款(a)、(b)、(c)运行情况下的A计权声功率级，数值应取整至最靠近的整数。

注：声级测定报告的典型格式见下。

声级测定报告

合同号和安装现场 \_\_\_\_\_。

制造厂 \_\_\_\_\_。测量地点 \_\_\_\_\_。测量日期 \_\_\_\_\_。

制造厂地址 \_\_\_\_\_。测量标准 \_\_\_\_\_。

变压器（电抗器）说明：

型号 \_\_\_\_\_。序号 \_\_\_\_\_。相数 \_\_\_\_\_。额定容量 \_\_\_\_\_。

额定电压 \_\_\_\_\_。分接范围 \_\_\_\_\_。联结组标号 \_\_\_\_\_。

测量仪器说明：

制造厂 \_\_\_\_\_。型号 \_\_\_\_\_。序号 \_\_\_\_\_。

传声器型号 \_\_\_\_\_。传声器序号 \_\_\_\_\_。

仪器及传声器校准说明 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

测量条件：

励磁电压 \_\_\_\_\_。频率 \_\_\_\_\_ Hz。分接位置 \_\_\_\_\_。

A计权声压级  $L_{PA}$

不带冷却装置的变压器（电抗器）

带冷却装置的变压器（电抗器）

冷却装置不计变压器（电抗器）

无保护外壳的干式变压器

有保护外壳的干式变压器

专指哪一种时可删去不适用的条。

测点	dB			测点	dB			测点	dB			测点	dB		
	1	2	3		1	2	3		1	2	3		1	2	3
1				13				25				37			
2				14				26				38			
3				15				27				39			
4				16				28				40			
5				17				29				41			
6				18				30				42			
7				19				31				43			
8				20				32				44			
9				21				33				45			
10				22				34				46			
11				23				35				47			
12				24				36				48			

算术或能量平均值

--	--	--

表中：1—设备声压级；2—背景噪声声压级；3—背景噪声修正后的设备声压级。

环境修正值K

--

$L_{PA}$

--

测量表面面积：

距基准发射面0.3m处测量时\_\_\_\_\_m<sup>2</sup>。

距基准发射面1m处测量时\_\_\_\_\_m<sup>2</sup>。

$$10 \lg \frac{S}{S_0}$$

--

距基准发射面2m处测量时\_\_\_\_\_m<sup>2</sup>。

$L_{WA}$

--

变压器的平面图，表示出相对于高压套管的测点，邻近的声反射表面，如其它设备、墙壁等以及测量背景噪声的测点。

传声器高出地面的高度\_\_\_\_\_m及\_\_\_\_\_m。

其它补充说明等（包括测点以外的任何明显高声压级）。

A计权声功率级保证值：

参加测量人员：

签字\_\_\_\_\_日期\_\_\_\_\_。



## 附录 A

### 测试环境的鉴定

(补充件)

#### A.1 概述

按本标准测量的测试环境应当是在一个反射面之上的近似的自由场。合适的户外测量场地，或能满足本附录所规定的普通室内均可作为测试环境。

测试环境中除一反射平面外，其它反射体都应当移到距被测设备尽可能远的地方。测试室应足够宽敞，使假想的测量表面能位于：

- a. 不受邻近物体或室内边界等反射干扰的声场中。
- b. 被测声源的近场之外。以便能符合本标准对测试环境的鉴定。

按本测试环境的鉴定方法，当测量频率 $>100\text{Hz}$ 时，如果测量表面到被测声源的距离等于或大于 $0.25\text{m}$ ，则认为测量表面已位于被测声源的近场之外。

户外测量时，应满足A.2规定的条件。户内测量时，应遵循A.3条中规定的任一种鉴定方法，否则，测量不符合本标准的规定。

#### A.2 测试环境条件

##### A.2.1 反射面类型

户外测量时，反射面可以是原状土地面，混凝土地面或沥青浇注的地面。

户内测量时，反射面通常是室内的地面。

注：当反射面不是地平面或室内地面时，必须确保反射表面不致因振动而发射出显著的声能。

##### A.2.1.1 形状和大小

反射面应当大于测量表面在其上的投影。

##### A.2.1.2 吸声系数

在所考虑的全部频率范围内，反射面的吸声系数最好小于 $0.1$ 。户外测量时，混凝土、沥青浇注、沙子或石头等反射面通常能满足这一要求。当反射面吸声系数较高如草坪或积雪覆盖的地面，则测量距离应不大于 $1\text{m}$ 。对户内测量，允许使用地板或瓷砖地面。

##### A.2.2 反射物体

不属于被测声源的反射物体，不得放置入测量表面以内。

##### A.2.3 户外测量注意事项

应注意到不利的气象条件（例如：温度变化、风速变化、降雨量和湿度）均可能影响测量结果。因此，应当避免在极其不利的气象条件下进行测量。

任何情况下，必须遵循仪表制造厂在仪表使用说明书中所规定的使用注意事项。

#### A.3 测试室的鉴定方法与要求

##### A.3.1 测试方法

第6.1条公式(1)中的环境修正值 $K$ ，考虑了不合要求的声反射的影响，这一影响来自测试室边界和(或)接近被测声源的反射物体。环境修正值 $K$ 的大小主要取决于测试室吸声量 $A$ 与测量表面面积 $S$ 之比，而与声源在测试室里的位置无明显关系。

本标准中，环境修正值 $K$ 是以横坐标上的 $\frac{A}{S}$ 值从本附录的曲线图上查得。测量表面面积 $S$ 按6.2条中选择合适的公式计算。在A.5条中给出确定 $K$ 值的另一方法。

测试室总的吸声量  $A$  可以用两种方法确定。

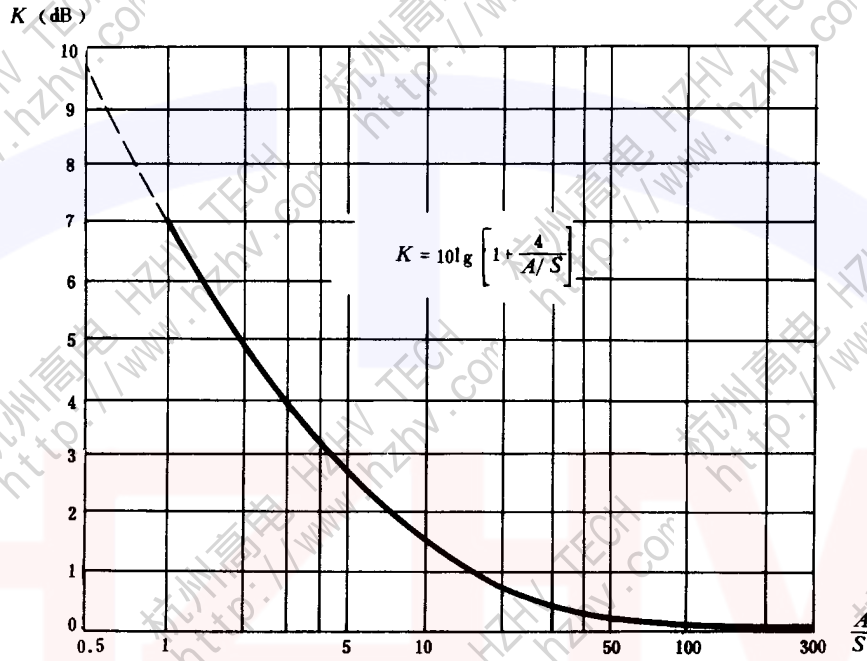
**A.3.1.1 吸声量  $A$  的估算法:**

测试室表面平均吸声系数  $\alpha$  按本附录的表估计。以平方米计的  $A$  值按下式计算:

$$A = \alpha S_v \dots\dots\dots (A1)$$

式中:  $\alpha$  —— 平均吸声系数 (见表);

$S_v$  —— 测试室总的表面面积 (墙壁、天棚和地面),  $m^2$ 。



环境修正值  $K$  (dB)

平均吸声系数  $\alpha$  的近似值

平均吸声系数 $\alpha$	测试室状况
0.05	近似于全空的房间, 具有由混凝土、砖、灰泥或瓷砖构成的平滑硬墙
0.10	部分空着的房间, 有平滑墙壁
0.15	有家具的房间, 矩形机器房、矩形工业厂房
0.20	形状不规则的有家具的房间, 形状不规则的机器房或工业厂房
0.25	有摆设家具的房间, 天棚上或墙上铺设少量吸声材料 (例如部分吸声天棚) 的机器房或工业厂房
0.35	天棚及墙壁铺设吸声材料的房间
0.50	天棚及墙壁铺设大量吸声材料的房间

**A.3.1.2 吸声量  $A$  的测定法:**

如用测量的方法求吸声量  $A$  时, 可以通过测量测试室的混响时间来得到。测量时用宽频带噪声或脉冲声激发, 用具有  $A$  计权的接收系统来接收。以平方米计的  $A$  值按下式计算:

$$A = 0.16 (V/T) \dots\dots\dots (A2)$$

式中:  $V$  —— 测试室体积,  $m^3$ ;

$T$  —— 测试室的混响时间,  $s$ 。

**A.3.2 对测试室的要求**

测试室内的测量表面必须适宜于按本标准要求所进行的测量, 吸声量  $A$  与测量表面面积  $S$  的比值应等于或大于 1, 即  $\frac{A}{S} \geq 1$ 。

此值  $A/S$  越大越好。

如果满足不了上述要求, 则应重新选择测试环境 (必要时可在户外测量), 或通过测试室里加装吸声材料, 可以增加比值  $A/S$ , 然后在新的条件下测定  $A/S$  值。

如果位于被测声源近场外面的任何测量表面不能满足本条的规定, 则按本标准的要求, 这种个别的环境不能用于测量被测声源。

**A.4 户外测量场地的鉴定要求**

非常大的测试室和没有被全部包围的工作空间一样, 其环境修正值  $K$  接近于零。户外测量时反射面应具备 A.2.1 条中规定的性质, 背景噪声级应满足 5.1 条的要求。

**A.5 另一种测试方法**

修正值  $K$  也可用计算标准声源声功率级的另一种方法确定, 此标准声源在位于反射面上的自由场中的声功率级已预先标定, 这时  $K$  由下式计算:

$$K = L_w - L_{wr} \dots\dots\dots (A3)$$

式中:  $L_w$  —— 在现场测定到的标准声源声功率级,  $dB$ , 基准声功率为  $1 \mu W$ 。计算方法按第 6 章, 且不作环境修正  $K$  (即假定  $K$  值为零);

$L_{wr}$  —— 标准声源标定的声功率级,  $dB$ , 基准声功率为  $1 \mu W$ 。

**附加说明:**

本标准由全国变压器标准化技术委员会提出。

本标准由沈阳变压器研究所归口。

本标准主要起草人陈缙光、周文焘。