



中华人民共和国国家标准

GB/T 17483—1998
eqv ISO 4412-1:1991

液压泵空气传声噪声级 测定规范

Test code for the determination of airborne
noise level of hydraulic pumps

1998-09-02 发布

1999-08-01 实施

国家质量技术监督局 发布

前 言

本标准等效采用国际标准 ISO 4412-1:1991《液压传动 空气传声噪声级测定的试验规范 第1部分:泵》。本标准在技术内容上与 ISO 4412-1 基本保持一致,主要在叙述上与 ISO 4412-1:1991 存在差异,由于所引用的标准对声学测试方法和仪器均有详细阐述,故 ISO 4412-1:1991 中一些测试的指导性附录不用于本标准中。为使用方便,对 A 计权平均声压级和声功率级的计算附加了详细说明。本标准采用的术语、量、单位的名称与符号等均符合 GB/T 3947—1996《声学名词术语》、GB/T 3102.7—1993《声学的量和单位》等有关声学的国家标准规定。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 都是标准的附录。

本标准由机械工业部提出。

本标准由全国液压气动标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:机械工业部广州机床研究所。

本标准主要起草人:闵新和。

本标准由机械工业部广州机床研究所负责解释。

ISO 前言

ISO(国际标准化组织)是一个世界范围的国家标准协会(ISO 成员团体)的联盟。制定各项国际标准的工作是通过 ISO 的技术委员会进行的。每个成员体如对技术委员会所制定的课题感兴趣的话,有权派代表参加该委员会。与 ISO 有关的政府和非政府间国际组织也可参加这一工作。ISO 也与国际电工委员会(IEC)在所有有关电气标准的事务上紧密合作。

被技术委员会采用的国际标准草稿需提交成员体投票表决,正式出版的国际标准需经至少 75% 的成员体投票通过。

国际标准 ISO 4412-1 由 ISO/TC 131 流体传动系统技术委员会 SC 8 产品测试及污染控制分委员会及 ISO/TC 43 声学委员会联合制定。

此第二版删除及替换了第一版(ISO 4412-1:1979),其中的 12 和 13 条款被改为新的附录 A,原附录 A 改为附录 B,并增加了附录 C 和附录 D。

ISO 4412 以液压传动 空气传声噪声级测定的试验规范为总标题,包含了以下部分:

- 第 1 部分:泵;
- 第 2 部分:马达;
- 第 3 部分:泵 使用并行排列传声器的方法。

ISO 4412 中的附录 A 和附录 B 为标准的附录,附录 C 和附录 D 仅为提示的附录。

引 言

在液压系统中,功率是借助于密闭回路中的有压液体来传递和控制的。泵是将旋转的机械功率转换液压功率的元件。在把机械功率转换液压功率的过程中,泵辐射出空气传声噪声,流体传声振动和固体传声振动。

在选择元件时,液压泵的空气传声噪声级是一个重要的考虑因素。因此,噪声测试方法必须能对空气传声噪声级作出精确的评价。由于在噪声测量时存在干扰,噪声级的测定是复杂的。由泵产生的流体传声振动和固体传声振动传到油泵的周围,最后使得级增加,而背景噪声会影响油泵空气传声噪声级的测定。

ISO 4412 这部分所述的程序仅适用于测定由被试泵直接辐射出的空气传声噪声。

中华人民共和国国家标准

液压泵空气传声噪声级
测定规范

GB/T 17483—1998
eqv ISO 4412-1:1991

Test code for the determination of airborne
noise level of hydraulic pumps

1 范围

本标准规定了在稳态条件下工作的液压泵(以下简称泵)空气传声噪声级测定的测定规范。
本标准适用于测量泵的 A 计权声功率级,泵的倍频程带(中心频率从 125~8 000 Hz)声功率级。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 3767—1996 声学 声压法测定噪声源声功率级 反射面上方近似自由场的工程法
GB 3785—83 声级计的电、声性能及测试方法
GB/T 3947—1996 声学名词术语
GB 6882—86 声学 噪声源声功率级的测定 消声室和半消声室精密法
JB/T 7861—1995 声和振动分析用的 1/1 和 1/3 倍频程滤波器

3 定义

本标准采用 GB/T 3947 的定义和下述定义

3.1 反射面上方的自由场 free field over a reflecting plane

位于反射平面上的声源所产生的一个声场。

3.2 测量面 measuring plane

测量面是一种包络声源的假想表面,它包围声源,并在它上面布置测量点。

4 测量不确定度

按本标准规定的测定规范,其测量的标准偏差不大于表 1 规定的数值。

表 1 各频带声功率级测定的标准偏差

dB

倍频程带中心频率 Hz	125	250	500	1 000~4 000	8 000
标准偏差	5.00	3.00	2.00	2.00	3.00
注					
1 标准偏差包括测点位置允许的变动的影响,但不包括反复试验时声源功率输出变化的影响。					
2 A 计权声功率的标准偏差不大于 2.00 dB(A)。					

5 试验环境

试验可在以下两种环境之一进行。

5.1 反射面上方的自由场,其环境要求按 GB/T 3767。

5.2 半消声室试验室,其环境要求按 GB 6882。

6 测量仪表

6.1 用于测量泵的流量、压力、转速和介质温度的仪表,其允许的系统不确定度见附录 B(标准的附录)中表 B1。测量等级不低于 C 级(“工业级”测试准确度)。

6.2 使用的声学测量仪器按 GB 3785 中规定的 I 型或 I 型以上的仪器的要求;进行频谱分析时,使用的 1/1 或 1/3 倍频滤波器按 JB/T 7861 的规定。

6.3 测量仪表在测量前后要进行校准,并按有关规定进行定期检定。

7 泵的安装条件

7.1 泵的安装位置

在泵的噪声测试场所,泵应安装在反射平面上,测量面与吸声面的距离不小于 $\lambda/4$ (λ 为测试频率范围内最低频率的相应波长)。

7.2 泵座

7.2.1 泵的安装座采用高阻尼减振材料或声阻尼和吸声材料制造,并有足够的刚度。

7.2.2 即使泵已经可靠安装,仍应采取隔振措施。

7.3 泵的驱动

驱动电机应布置在试验空间之外,如必须安装在试验空间内,则必须用隔声罩隔离电机,直至满足测试环境的要求。传动轴必须采用高弹性联轴器连接。

7.4 液压回路

7.4.1 回路中所用的过滤器、冷却器、油箱、控制阀均应符合泵运行条件的要求。

7.4.2 根据制造厂的推荐,选用试验油液和过滤精度。

7.4.3 泵出口至负载阀间的管路长度不应小于 15 m。进出口油管应采用软管连接,软管长度不应小于 1.5 m。管路的通径应符合泵的安装要求。在装配进口油管时,要特别注意管路的密封性,以免工作时空气进入回路。

7.4.4 各测试仪表(或传感器)的安装位置应与其性能试验所规定的要求相一致。进口压力表的安装如有高度差则要予以修正。

7.4.5 液压系统所必需的液压元件、附件和测试仪表安装在试验空间外,如必须安装在试验空间内,而又不能保证测试环境要求时,则其表面要进行声学处理。

注:进行表面声学处理时,所用的隔声材料在 125~8 000 Hz 范围内至少应能衰减 10 dB。

7.4.6 使用稳定的加载阀。加载阀应远离被试泵,最好是安装在试验室外,只有当加载阀的声学性能满足试验间的测试环境要求时,才能安装在泵的附近。

注:在泵出口管路上,不稳定的加载阀会通过流体和管道产生并传递噪声,这些噪声能形成泵的空气传声噪声。

8 运行条件

8.1 可在任何要求的运行条件下,测定泵的声功率级。

8.2 试验中,应使试验条件保持在表 2 所规定的范围内。

表 2 试验条件的允许变化

试验参数	允许变化	试验参数	允许变化
流量	$\pm 2\%$	转速	$\pm 2\%$
压力	$\pm 2\%$	温度	$\pm 2^\circ\text{C}$

8.3 当被试泵带有辅助泵和阀等附件作为整体时,在试验中应一起测试,以使泵的空气传声噪声级包括这些附件所辐射的噪声。

9 噪声测量点位置和测点数

噪声测量点位置和测点数,见附录 C(标准的附录)。

10 测定程序

10.1 背景噪声测定

10.1.1 测量出泵在试验工况时的背景噪声,该噪声不是泵所产生,但在泵试验时一直存在。

10.1.2 在 125~8 000 Hz 频率范围内,每个测点处背景噪声的频带声压级应至少比泵的频带声压级低 6 dB。

10.1.3 当不便于测量背景噪声的频带级时,可测量 A 计权背景噪声级。每个测点处的 A 计权背景噪声级应至少要比泵的 A 计权噪声级低 6 dB(A)。

注:每个测点 A 计权背景噪声级的测定方法:用整个频率范围内传递损失至少为 10 dB 的隔声材料包裹油泵。

10.1.4 测出背景噪声后,应进行修正。修正值 K_1 见附录 D(标准的附录)。

10.1.5 如果发现背景噪声级太高,则应进一步检查泵座、驱动装置或液压回路的噪声控制是否符合测试环境的要求。

10.2 泵噪声的测定

在进行试验之前,先使泵充分运行,以便从系统中排出空气。然后调至需测试的工况,并使运行参数稳定在表 2 规定的范围之内。

每次试验测量下述各组数据:

- 泵的转速(n), r/min;
- 泵的流量(q), L/min;
- 泵进口压力(p_1), MPa;
- 泵出口压力(p_2), MPa;
- 泵进口油温(T), $^\circ\text{C}$;
- 在 125~8 000 Hz 的频率范围内每一测点处的频带声压级;
- 每一测点处 A 计权声压级。

10.3 泵的声压级和声功率级的计算

依照附录 A(标准的附录),计算出泵的声压级和声功率级。

11 试验报告

11.1 说明

按照本标准要求进行测试,其试验报告应整理并记录以下所要求的内容。

11.2 一般资料

- 泵制造厂的厂名和地址;
- 泵的出厂日期和标注号;
- 送试单位;

- d) 负责泵声学试验的人员和机构的名称及地址;
- e) 声学试验的日期和地点。

11.3 被试泵

11.3.1 泵的说明

- a) 泵(包括附件)的型式、型号、规格;
- b) 主要技术参数。

11.3.2 声学试验环境

- a) 试验室的内部尺寸和进行测量的声场类型;
- b) 试验室内附件的声学处理(如果采用的话);
- c) 环境空气温度($^{\circ}\text{C}$)、相对湿度(%)和大气压(kPa)。

11.3.3 标准声源(如果采用的话)

- a) 制造厂、类型和系列号;
- b) 声功率级校准资料,包括校准实验室的名称和校准日期。

11.3.4 泵的安装条件

- a) 泵的安装位置说明,应附一张表示泵和试验室墙面、地板、天花板相对位置的示意图。草图要表明其他可能影响测试的反射面、吸声屏或噪声源的位置;
- b) 泵的安装条件说明;
- c) 其他对泵噪声测量有影响的机械设备的声学处理说明(如果有的话)。

11.3.5 仪器仪表

- a) 用于监视泵运行条件的仪器仪表的说明,包括型式、系列号和制造厂;
- b) 用于声学测试的仪器仪表的说明,包括名称、型式、系列号和制造厂。

11.3.6 泵的运行工况

包括每次试验的下述项目:

- a) 说明试验用油液牌号;
- b) 泵的转速(n), r/min;
- c) 泵的流量(q), L/min;
- d) 泵进口压力(p_1), MPa;
- e) 泵出口压力(p_2), MPa;
- f) 泵进口油温(T), $^{\circ}\text{C}$ 。

11.3.7 声学测试数据

- a) A 计权背景噪声值, dB(A);
- b) 泵的 A 计权声功率级, dB(A);
- c) 倍频程带声功率级, dB;
- d) 倍频程带声功率级频谱图。

11.4 标注说明

当完全遵照本标准时,可在试验报告,产品目录和销售文件中作如下说明:
“空气传声噪声级测定的试验规范符合 GB/T 17483—1998”。

附 录 A
(标准的附录)
声压级和声功率级的计算

A1 半消声室精密测定法

A1.1 泵噪声 A 计权平均声压级($\bar{L}_{pA}$)的计算按式(A1)。

$$\bar{L}_{pA} = 10 \lg \left[\frac{1}{N} \sum 10^{0.1(L_{pAi} - K_{1i})} \right] - K_3 \quad \dots\dots\dots (A1)$$

式中: $\bar{L}_{pA}$ ——A 计权平均声压级,dB(A); L_{pAi} ——第*i*点 A 计权声压级,dB(A); K_{1i} ——第*i*点背景噪声声压级修正值见附录 D,dB; K_3 ——温度气压修正值,dB; N ——测点数。

$$K_3 = \sqrt{\frac{293}{273 + t}} \times \frac{p_0}{100} \quad \dots\dots\dots (A2)$$

式中: p_0 ——测试环境的气压,kPa; t ——测试环境的温度,℃。A1.2 泵噪声 A 计权声功率级(L_w)的计算

泵噪声 A 计权声功率级按(A3)式计算。

$$L_w = \bar{L}_{pA} + 10 \lg \left(\frac{S}{S_0} \right) \quad \dots\dots\dots (A3)$$

式中: L_w ——A 计权声功率级,dB(A); $\bar{L}_{pA}$ ——由式(A1)计算的 A 计权平均声压级,dB(A); S ——半球测量面面积($S = 2\pi r^2$, r 为半球测量面半径,m), m^2 ; S_0 ——基准面积($S_0 = 1 \text{ m}^2$), m^2 。

A2 反射面上方的自由场条件工程测定法

A2.1 泵噪声 A 计权平均声压级($\bar{L}_{pA}$)的计算按式(A4)。

$$\bar{L}_{pA} = 10 \lg \left[\frac{1}{N} \sum 10^{0.1(L_{pAi} - K_{1i})} \right] - K_3 - K_2 \quad \dots\dots\dots (A4)$$

式中: $\bar{L}_{pA}$ ——A 计权平均声压级,dB(A); L_{pAi} ——第*i*点 A 计权声压级,dB(A); K_{1i} ——第*i*点背景噪声声压级修正值见附录 D 的表 D1,dB; K_3 ——温度气压修正值,dB; K_2 ——环境修正值,dB,由标准声源法求得(按 GB 3767 附录 A)。 N ——测点数。

$$K_2 = \bar{L}_{wr} - \bar{L}_{wr_0} \quad \dots\dots\dots (A5)$$

式中: $\bar{L}_{wr}$ ——标准声源在测试环境中测得的 A 计权声功率级或频带平均声压级,dB; $\bar{L}_{wr_0}$ ——标准声源在消声室标定的 A 计权声功率级或频带平均声压级,dB。

A2.2 泵噪声 A 计权声功率级(L_w)的计算按式(A6)。

$$L_w = \bar{L}_{pA} + 10 \lg\left(\frac{S}{S_0}\right) \quad \dots\dots\dots (A6)$$

式中: L_w ——A 计权声功率级,dB(A);

$\bar{L}_{pA}$ ——由式(A1)计算的 A 计权平均声压级,dB(A);

S ——半球测量面面积($S=2\pi r^2$, r 为半球测量面半径,m), m^2 ;

S_0 ——基准面积($S_0=1\text{ m}^2$), m^2 。

附录 B

(标准的附录)

测量等级和测量不确定度

B1 测量等级

根据不确定度的要求,可选择 A、B 或 C 三种测量等级中的一种进行测量。当需要得到更为精确的数据时使用 A 级和 B 级;C 级为工业级测量等级。

B2 测量不确定度

测量仪表允许的测量不确定度不得超过表 B1 的规定值。

表 B1 测量仪表允许的测量不确定度

测试等级	A	B	C	测试等级	A	B	C
输入信号 %	±0.50	±1.50	±2.50	温度 °C	±0.50	±1.00	±2.00
流量 %	±0.50	±1.50	±2.50	转速 %	±0.50	±1.00	±2.00
压力 %	±0.50	±1.50	±2.50	注:给出的百分数极限是指测量值而言的,而不是试验的最大值或是仪表的最大读数值。			

附录 C

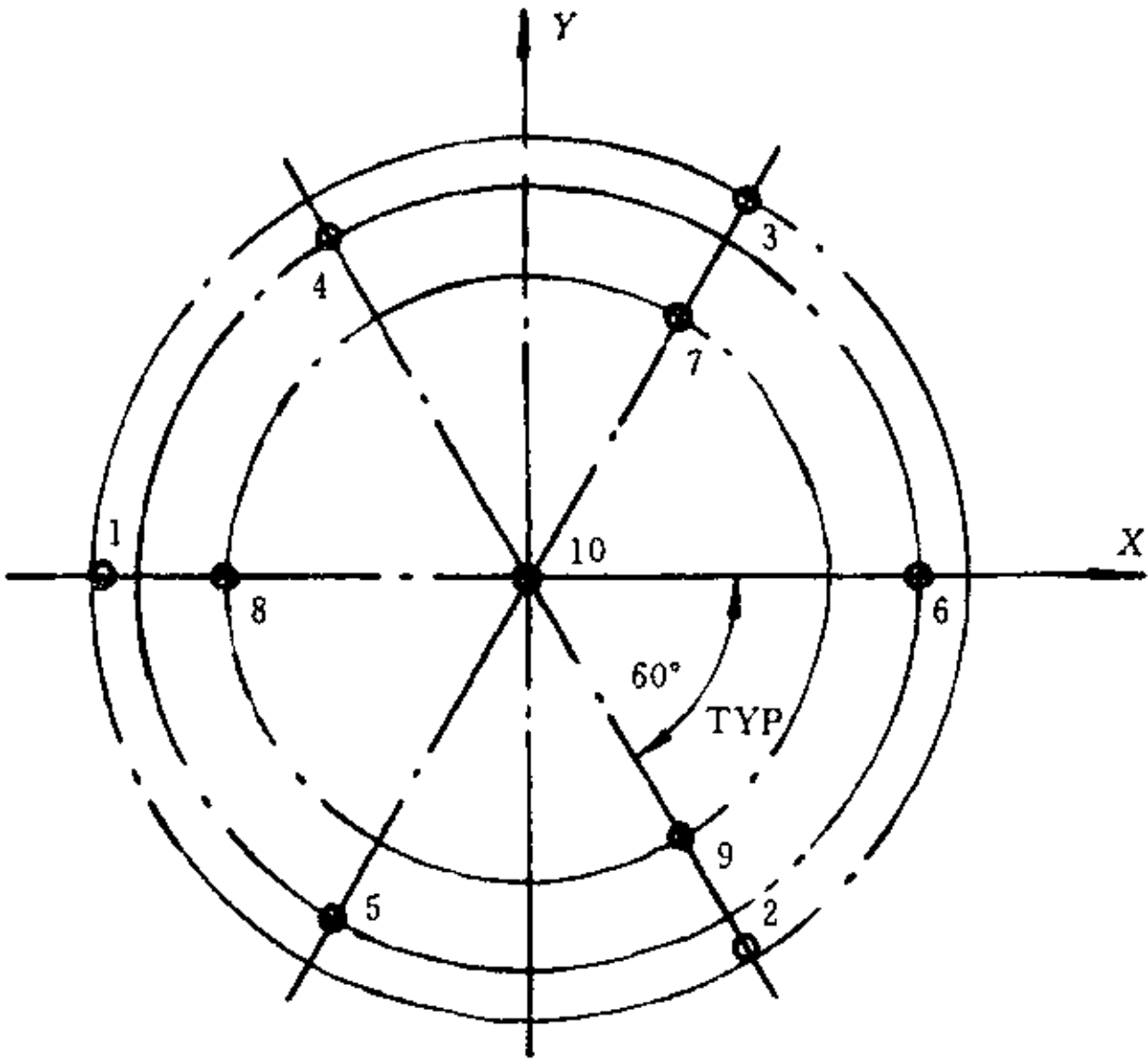
(标准的附录)

噪声测量点位置和测点数

本方法采用半球测量面,其中心应位于被试泵的发声中心在反射平面的投影点上,当泵的发声中心未知时,可以取泵的几何中心作为半球测量面的中心。球半径 r 由泵基准矩形六面体尺寸中的大值 d 确定,当 $d \leq 0.5\text{ m}$ 时, r 取 1 m ;当 $0.5\text{ m} < d < 1\text{ m}$ 时, r 取 2 m 。测点位置如图 C1 所示。

测量点共 10 点,其坐标见表 C1。

传声器指向半球测量面的中心,每点测量时间 $\geq 10\text{ s}$,读取该点平均值。



从阵列中心线到传声器位置的水平距离

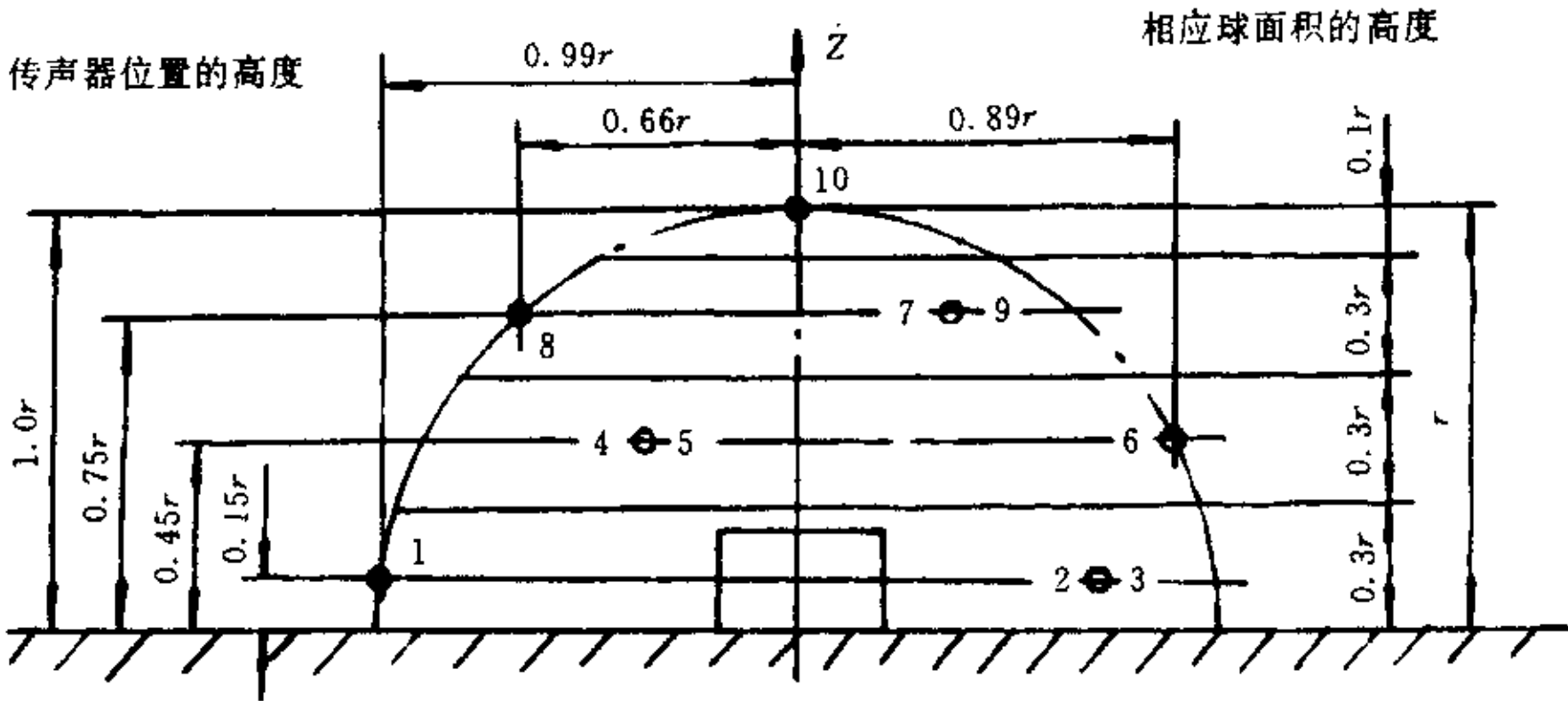


图 C1 传声器测点位置图
表 C1 传声器测点位置坐标

编 号	X/r	Y/r	Z/r	编 号	X/r	Y/r	Z/r
1	-0.99	0.00	0.15	6	0.89	0.00	0.45
2	0.50	-0.86	0.15	7	0.33	0.57	0.75
3	0.50	0.86	0.15	8	-0.66	0.00	0.75
4	-0.45	-0.77	0.45	9	0.33	-0.57	0.75
5	-0.45	-0.77	0.45	10	0.00	0.00	1.00

附 录 D
(标准的附录)
背景噪声声压级的修正值

表 D1 中的 K_1 值是应从被试泵运行时测得的声压级中减去的修正值。

表 D1 背景噪声声压级的修正值 K_1

dB

测量方法	被试泵运行时测得的声压级与背景噪声声压级之差						
	<6	6	7	8	9	10	>10
半消声室测定法 K_1	测量无效	1.30	1.00	0.80	0.60	0.40	0
反射面上方自由场测定法 K_1	测量无效	1.00	1.00	1.00	0.50	0.50	0