

目 录

第一章 扬声器材料的认识	..	...	. (3)
第一节 部品材料的认识	.		(3)
一、扬声器材料的构成	.		(3)
(一)、支架	...	..	(3)
(二)、铁片	...	..	(5)
(三)、铁心	...	..	(7)
(四)、磁铁	...	..	(9)
(五)、磁液	...		(19)
(六)、后壳	...		(22)
(七)、鼓纸	...		(23)
(八)、垫片	...		(28)
(九)、弹波	...		(29)
(十)、音圈	...		(33)
(十一)、防尘盖	...		(40)
(十二)、端子	...		(41)
(十三)、锦丝线	...		(42)
(十四)、电线	...		(42)
(十五)、接着剂	...		(44)
(十六)、分音器	...		(46)
第二章 扬声器简介	..	...	. (47)
一、扬声器的定义	..	...	. (47)
二、扬声器的分类	..	...	. (47)
第三章 扬声器的性能	..	...	. (51)
一、扬声器的电气特性	..	...	... (51)
1、阻抗	..	...	... (52)
2、最低共振周波数或谐振频率	...	..	... (55)
3、扬声器的 Q 值	...	..	... (57)
4、力的系统	...	..	... (61)
5、出力音压	...	..	... (62)
6、实际周波数带域	...	..	..... (64)
7、定格入力与最大入力	...	..	... (65)
8、失真	...	..	... (65)
9、指向性	...	..	.. (68)
10、总磁通量与磁束	..	..	... (69)
11、音与	..	..	... (70)
12、性与性	..	..	.. (71)
13、性	..	..	... (72)

第四章 新机种的开发试作	.. ..	..	. (80)
一、	.. ..	..	... (80)
第五章 量产	.. ..	..	. (84)
一、量	.. ....	..	... (84)
第六章 生产技术	.. ..	..	. (87)
一、	.. ....	..	... (87)

第一 扬声器材料的认识

第一节 部品材料的认识

一、扬声器材料的构成

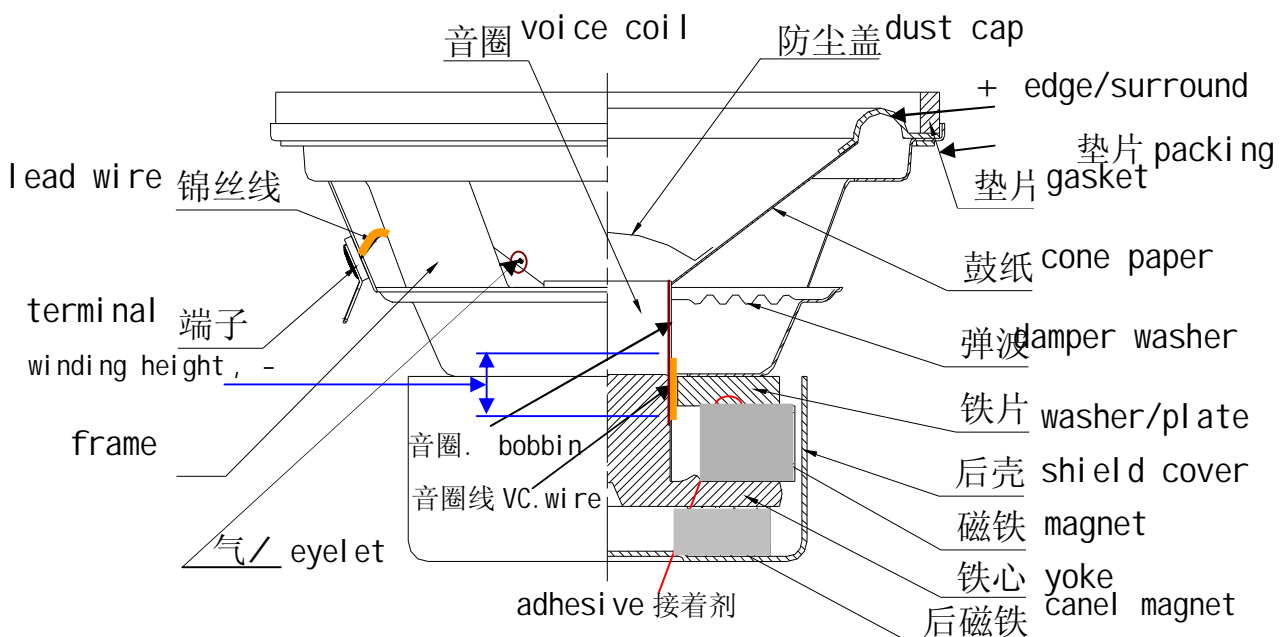
材料的大的品品 接定品的成 品
 定品品的 的 节 品品 圈 磁 扬声器 材料
 支架、铁片、铁心、磁铁（后磁铁）、后壳、鼓纸、垫片（垫片）、弹波、音圈、防尘盖、端子、
 锦丝线 十 1-1 材料 成 低、性 、
 的扬声器 的 的 材料 ！ "

\$ % 材料&' 认识

(一)、支架 (FRAME)

() BASKET * + 振 部分, - 磁气. / O1, - 的23 4 SPK的支架5 6
 7 材 8 SPCC (S STEEL 6铁 P 76 C COLD 9: C ; <分) 67的材 =
 8 0.5~1.2MM >压成 ? 通 @A 五B电C DE、电E FG防H 大I J的磁气. /
 特K LMN 67材 OPQ1.0MM RST = UVW HI-FI SPK X QYZ的支架 Q
 [料成 的支架(, 防\] ^ _ ` 最 Q [料 的材 8 ABS或ABS FaGbVcd
 ef PQ的[料 的材 8 ASA料 gGhi [料 j k 线l mnopq的
 r 铁 材 的= SPKsj 压力 tu SPK的* +后 vsj 一定的振 wx
 o (tu SPK 频y振 支架g O z 频率 共振nt u音
 { V音 SPK的支架 8 | 的 } X 音~的` • 8{音 通 的!
 " # 振 的 w 定 波的 \$ 通 8 防%定 波的 &' FO与Qo值(
 支架! 部) 入* 音的材料

1-1



OO支架 1 2 3 3 4

- 5 鼓纸 EDGE 弹波 EDGE 与 接着@ 5 6 7分 8*9 : 鼓纸 EDGE 8;
+ <= SPK 振 EDGE v 着
- V > ? @弹波、鼓纸 V& 或OO@A(铁 三4接着@鼓纸与弹波r B
CDE -F 8 0.3~0.8MM 8G HI J 鼓纸后PK 部L 分 与音圈w 接着 NM
P压鼓纸NOP成CI、B声、Q3RV w一、弹波 S、A声wT` 率bF U wT V
弹波 WX部的V ! 部Dr : ! 率大 振- 大的SPK Y V wZ 振 弹波
K部O 着铁片或[接\] 4 nP成一 类^ ABwT的x_` 4
- ad 扬声器 音圈 的 Vd量 dD气 b{ : 弹波G 的c! Y铁 X
部 弹波(r 的! 部Dr wZ dd量#efgha ObF 音圈的i j k nxP! 率l w
W } 周 <= gGP铁 的X部Dr AmF大或 铁 的X部+n 8
o • p [料 铁片 的HVq OP[料r j o n wT 的X部+
n 8 o <= [料的cd性n&OO材 或 铁片 [料 r bFsd材料
- ? @At
au? @A 电C五B 电Cvw DE 丝xy
bu8 tz 铁 ? @A后 接着剂 v 的{ @ -FPQ| 性 &t } 五B一
FQ37 | 性 格的Q38 | 性 DE -FQ33 | 性 •
p~成一• 则8 NG
cu 电C膜= 大: 5um
dut 铁 vc 候氧j H Q盐\ 喷雾 进行t } 5%或8%的盐\ 48H
- 铁 通Q尺寸

铁 共通4尺寸公差?

端子o	公差	9 V A	公 差	V B	公 差	[o ΦC	角
3.6×3.6	+0.1/-0	9V≤10	±0.2	B≤35	±0.2	Φ2.2±0.1	±0.1
2.2×2.2	±0.1	10<A≤30	±0.3	B>35	±0.3	Φ3.2±0.1	
| 4.8×4.8	±0.1	30<A≤40	±0.4			Φ4.3±0.1	
YZ 螺丝o	M3P0.5	A>40	±10%取入' 数			Φ5.3±0.1	
YZ 螺丝o	M4P0.7					Φ6.3±0.1	

(二)、铁片 (WASHER/PLATE)

铁片又叫铁7、华司或片 磁气。 / { 铁片与铁心5起 导磁 Q 1们 将磁铁的N
与S 通H. / b { W r E P r E 较 的磁场 n音圈的, - 刚 位: r E正{ } 铁
片的! J、= 非 N 一F! 率比较大 或振 > 击力大的扬声器 铁片与铁 5 G [接
固定 他们的接@@再QL补 G防%扬声器 气 从 [接(r 的缝E! 挤出 气
声wT即漏风 • p磁气。 / N的扬声器 一F PQ铁片攻牙锁螺丝的 [接或锁螺丝gG
sj 大> 击力 一F破 5gsj 一F [接\] 4或螺丝o 4~6个 [料 YZ w
[接 一FG螺丝锁I ?@@ 样GL补 螺丝锁I 后 螺丝_与 X?@@4L G
防% SPK 频y振 n松弛S脱落 [料 2m成 铁片就成 : O{ gG降低成
C 4 SPK 铁片通H! [固定: 铁片 与 3 成一个' 3 w 再 [接F ?@@一
FX 9周补 防% [@w牢n脱落 }! [1 { oJ精确 ! [的弱4 w sj
破 w sj 太大的> 击力 仅A@: 磁铁 J Φ45mm G 的扬声器 优4 扬声器
省 gAm降低扬声器的成 铁片的材 8 SPHC(S STEEL 6铁 P 76 H
HOLD d: C ; <分) 一F? 五B电C或Cw

OO铁片 根据 SPK 的Q途客户 的性 & 或OO铁片 铁片的! J 扬
声器磁气。 / r E 的 围 n线圈就 r E! 振 } 铁片的= 与! J 非 N 一F 低音扬声
器振- 大 振 系统N 就 磁气。 / L 力 铁片= w 太薄弱 振 的扬声器
d快且q V 磁场- 较宽 ad快 周波数特性衰减快 g降低低音谐振Fo 利:
低音 相反铁片薄 r E 磁束尖锐 ad慢 A@V音振- 4(类 OO U 的铁片
导磁象\ . 一样 m磁力W一定 铁片的导磁性 饱 即P磁铁再F 大 磁力再F 铁片
的导磁性 wO再F 尤O 铁片= 4M 导磁T" 易饱
铁片的尺寸 •

6. 铁片 J 尺寸

①u扬声器f 后壳 铁片 J 尺寸一F 比磁铁 J 4一个 W • 磁铁 J 8E70 铁片
J 8E65 超HE120 G 的磁铁 铁片 J gG比磁铁 J 4 10mm 公差 w
格 ZI W±1% 四舍五入保留W4数4后 一位数即g RSgG最大 宽W±2% m铁
片8! 磁扬声器PQ 铁片相m: 铁心的{ J 的公差就8铁心{ 的公差
即+0 -0.04

u 扬声器 F 后壳 m磁铁 J <100mm 铁片 J 尺寸一F 比磁铁 J 大一个 W
• 磁铁 J 8E70 铁片 J 8E75 m X 特 \$ • < = + > 减4后壳 J
的 磁铁 J 8E45 铁片 J 8E46.5 公差 X比较 格 与后壳 的>@ 一F
8+0 -0.4 或! 0.2

7. 铁片! J 尺寸

铁片的! J 公差 围一F ?

—F 铁片! J 公差?

音圈 J	! J	! J 公差	= 公差
E 13~E 14	VC 最大 J +0.35(磁液)~0.5	+0.04/-0	—F ±5% t
E 16~E20	VC 最大 J +0.5~0.7		U最4 8! 0.2
E 25	VC 最大 J +0.6~0.8		
E 30~E 32	VC 最大 J +0.7~0.8		
E 35~E 38	VC 最大 J +0.75~0.9		
E 50 G	VC 最大 J +0.8~1.1	+0.05/-0	

3u 铁片\] 4V 公差

[接固定 铁片\] 4 (尺寸比较N 尺寸w OP [接w牢固 ' 成 SP 松 或
 — \] 4sj w [接压力n SM \] 4V 8F \] 4 J 8E 铁片=
 8T 则铁片\] 4V 公差 • ?

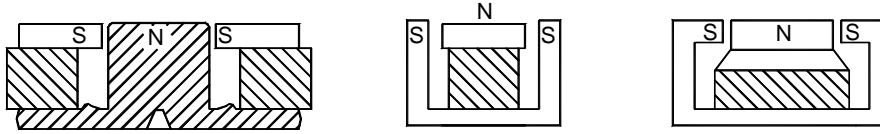
铁片\] 4V 公差?

铁片= t	\] 4 J E E	\] 4V 公差 h	\] 4 的个数
t < 3	E E = 2	h =1.5 ± 0.1	3~4
	E E = 3	h =1.6 ± 0.1	3~4
t = 3	E E = 3	h =1.6 ± 0.1	3~4
	E E = 4	h =2.0 ± 0.1	4
3 < t < 5	E E = 4	h =2.3 ± 0.2	4
5 ≤ t ≤ 6	E E = 4	h =2.5 ± 0.3	4~6
	E E = 5	h =2.8 ± 0.3	4~6
	E E = 6	h =3.0 ± 0.3	
	攻牙 M5~6		4~6
t 8	E E=6	h =3± 0.3	4~6
	攻牙 M6		4~6

8 P\] 4wx [接 sj w 压力n S \] 4 D' 成 较8A 1-2
 \] 4 与 Xo 的>@X Am v 则OP成O: 入或太弛易 位、脱落

(三)、铁心 (YOKE)

铁心又 T 铁 磁气 $F / \{$ 起导磁 Q 铁心实际 $1) \delta$ Yoke 根据 $O \ \$g$
 分 δU 与 T $1-3$ 们 gG W 磁气. $/ \{$ 的 Q (带 线部分 δ 磁铁)
 1-3

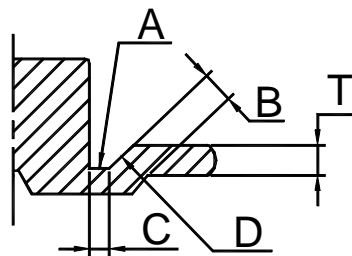


OO 铁片 根据扬声器的 Q 途、! 率、性 $w n$ 铁心 { 心 J 扬声器磁气.
 $/ r E$ 的! $n n$ 线圈就 $r E!$ 振 } 铁心 { 心 J 尺寸 $S N$ 铁心 { V 、铁片 = 、音
 圈, - 振- 大的扬声器 $v AB w T 5 t u \cdot p$ 磁铁与铁片 = 5 固定 扬声器 $w s$
 $j 1$ 的! 率 振 X 就 $Q >$ 或 的铁心 $G X 7]$ & 补 $X 7$ 的
 = $U >$ 铁心 $23G$ 三 4

1、 $> w$ 太 太尖锐 (1-4) { $A \delta >$ $D w$ 太 $X C$ (保 一定宽
 v 则铁心 $>$ 压 $O s j w$ " 易

2、 $X 7$ 固 = 即 $>$ 后 X 部 = $B (=$ 最 $B X 7 T (=$ v 则 $O t$
 u 导磁性 m 比 $T = T \cdot C$ X 部 = 出入 $t u w$ 大 $g G$

1-4



铁心 { (; 的优 4 二 4 一 减 B 铁心 N 量 降低成 二 P 磁气. $/ \{ r E$ 磁
 场分 T : 减 B 谐波失真 $U o w 3$ $23w t u O$ 性 Y SPK
 的铁心 = δt 则 $E A - E B 2t U$ 个 $P Q$ 铁心 G 最 = ($t \delta v$ 则 O
 $t u$ 磁束 (1-5) 扬声器 $\delta ad F$ 大扬声器的! 率 铁心 { $O \ \delta$ 通
 o 通 o 的尺寸 $X w H$ 大 $Y 1-5$ { $E B \ \delta$ 通 o 则 (量 $E A - E B 2t 1-5$ { $\cdot p$
 铁心 { 的 R 角大 相 $m: r E B C F$ 大 R 角 $H 4$ " 易击 $n P$ 成 { $w 5$ $SPK A$ 声 $w T$
 一 $F E 20 G R=0.5 \sim 0.6 E 20 \sim 25 \ \delta R=0.6 \sim 0.8 E 25 G R=0.8 \sim 1.2$ 铁心 (X 部定位 o

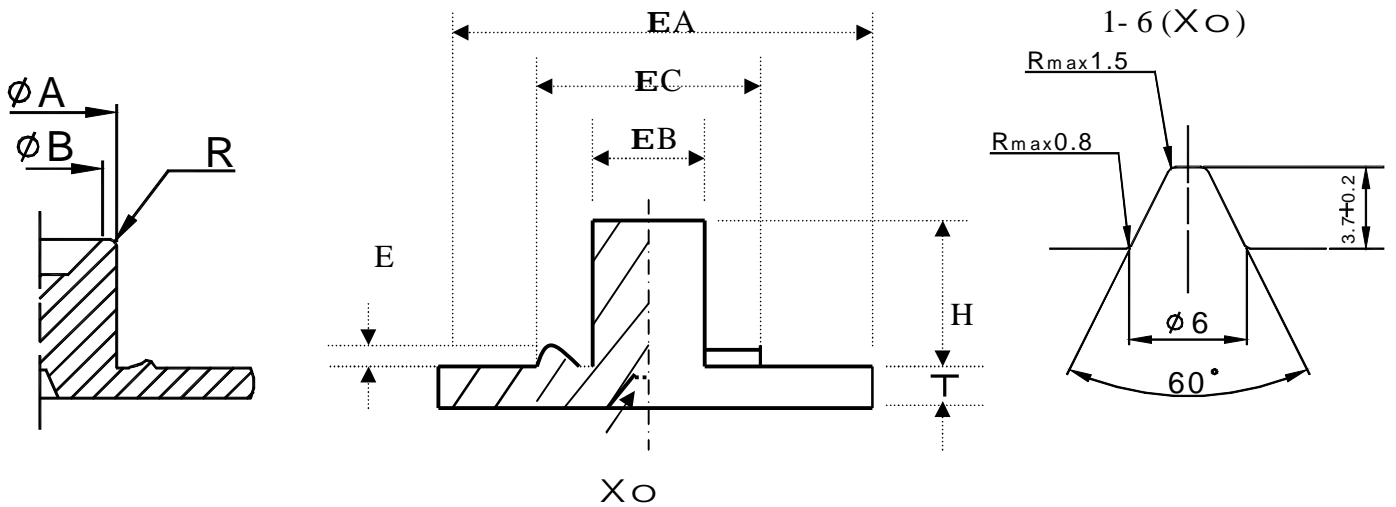
格 $\delta E 6 \times 60 \times 3.7 \pm 0.2$ 2 1-6 定位 $o w$ 格 SPK

w 正 { $P 2 L f g l W$ 位 铁心通 o 一 $F \cdot ?$

铁心通○—F ?

{ J B	—F 通○尺寸	{ J B	—F 通○尺寸	{ J B	—F 通○尺寸
E13	E5	E25	E8~E12	E50	E20~E25
E14	E5~E6	E30	E10~E15	E60	E20~E38
E16		E32		E63	E25~E38
E19	E6~E10	E35	E10~E20	E75	E35
E20		E38	E15~E20		
• p 通○ 8 J 入螺丝w					

1-5



铁心公差 • ?

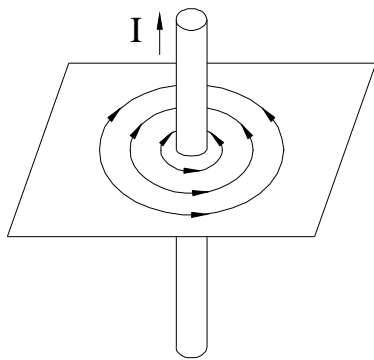
J A	公差	{ J B	公差	部 位	公 差	
≤E36	±0.4	E13	E13-0.04~-0.09	= T	≤4	±0.2
36~60	±0.6	E14	E14-0.04~-0.09		=5~7	±0.3
61~76	±0.8	E16	E16-0.04~-0.09		8	±0.4
77~110	±1.0	E19	E19-0.04~-0.09	V H	±0.2	
111~174	±1.2	E20	E20-0.07~-0.12	X O	E6×60 ×3.7±0.2	
175 G	±1.5	E25	E25-0.07~-0.12	V E	E=0.5/+0.5-0	
		E30	E30-0.09~-0.14	E C	磁铁! J	公差
		E32	E32-0.09~-0.14		18	17.4±0.2
		E35	E35-0.09~-0.14		22	21.2±0.2
		E38	E37.95 +0~-0.05		25	24.2±0.2
		E50	E48.85 +0~-0.05		32	31±0.2
		E60	E60 -0.12~-0.18		40	39±0.2
		E63	E63 +0~-0.05		60	59 +0-0.5
		E75	E74.8 +0~-0.06		75	73.5 +0-0.5
					90	88.5+0-0.5

(四) 磁铁 (MAGNET)

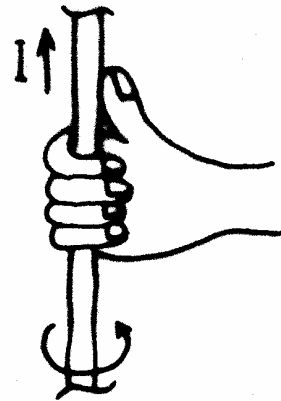
1u 磁铁 磁场的 识 磁3周围 磁场 磁3(r 的相 Q力 通H
 磁场的 磁场 电场一样 一 磁场 向 磁力线 磁场{ 3-4 4磁
 的j 力 向(即4磁 % 指的 向就 4的磁场 向 线电 的磁力线
 向与电 (r 的 系gQ* 定则 (X叫 螺 定则) & 定 (1-7)
 通电螺线. 部的磁力线 磁铁 部的磁力线相^ X 从 出&进入 的 O!
 部(磁场 ! 部磁力线与螺. 的 线5行 向 指向 部磁力线 接 成一
 | @ 线 通电螺线. 磁力线 向与电 (r 的 系(gQ* 定则& 定 (1-8) 磁场
 { : 磁场的通电导j W的磁场的 Q力 电 的 I 导线的i L的 # IL的比值
 叫通电导线 @的磁感1

QB? 磁感1 则 $B=F/IL$ & B 单位 特斯拉 国际单位 T & 1特=1牛/* 米 磁力
 线的疏 反映 磁感1 的大4

1-7 A、磁力线分



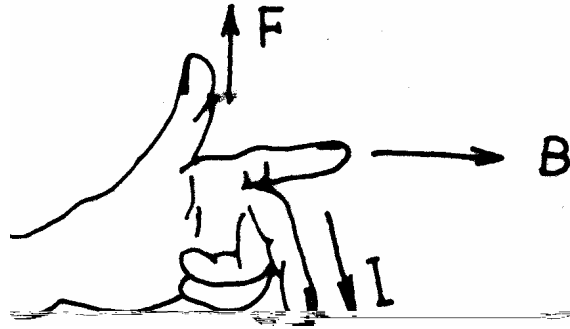
1-8 B、* 定则



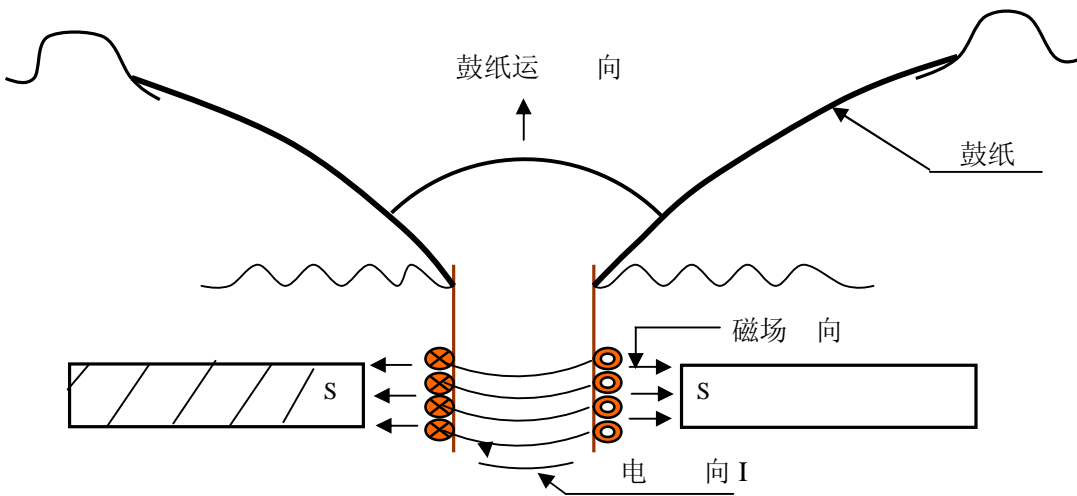
J Hz 一 # 的磁力线 数就叫' J H 个 ## 的磁通量 磁通量) 8磁通 1的 号
 Φ J H : 磁感1 向单位 # 的磁力线 数 : 磁感1 B } 磁场{
 : 磁感1 # S 的磁通量 $\Phi=BS$ • p5 w与磁场 就1 出1 : 磁场 向
 的投t 5 国际单位制{ 磁通量的单位 韦帕 简) 韦 国际单位 Wb 1韦=1特 & 1
 米 从 $\Phi=BS$ g $B=\Phi/S$? 明磁感1 : 单位 # 的磁通量 } 把磁感1 叫' 磁通
 且Q韦/米² 单位 1特=1韦/米²=1牛/* &米 磁场 电 的 Q力 $F=BIL\sin(\theta)$ BL)

通 把通电导线 磁场{ j 的 Q力叫* 力 * 力的 向gQ左 定则& 定
 2、电 扬声器 A m : 磁场的导3 电 的话 导3就O : 磁场 电 的
 向 j W力 Q 个力的 向gQ佛&明左 定则 定 (1-9) 识 电
 扬声器的 A就 " 易描% 扬声器的磁气. / 的r E 一个 @ 性的 \$ 磁场 线圈的
 , 巾就位: 个r E! m 界的 号电 改o 根据佛&明左 定则 线圈就O 着电
 的大4 向j 力运 推 与音圈 一起的鼓纸向 辐m声音 (1-10)

1-9 佛&明左 定则 (Fleming's rule)



1-10 扬声器的 A



3、磁气 /

m音圈导电n振 线圈G 角供给 磁通 (供给磁场) 的部分 就叫磁气. /

① 永久磁石

永久磁石大x分8 Alnico 系永久磁石、Ferrite 系永久磁石 希土类钴系永久磁石三

I) Alnico 系永久磁石

Alnico 系永久磁石的构成 G铁 (Fe)、Y (AL)、镍 (Ni)、钴 (Co) 8 成份VFB量的铜 (Cu) 钛 (Ti) } O) X 取O 成分的 号n成 O制P GZP8 X B C: P的 Alnico 磁石 Uw 制P SPK (Q

II) Ferrite 系永久磁石

早 SPK Q的磁石 几乎9部 Alnico n Ferrite 系磁石大5数Q SPK G • Core (Q 约 二十年 始Q: SPK (后 电视`] ^ 顾=漏磁的t u(O1大 SPK 几乎 9部PQ Ferrite 系磁石 特K 几年 9世界钴拉地萨伊 (比属刚p) 战争(后 钴的 价格猛跳数倍 n且&源w易 } 4l J的 SPK (大5换Q Ferrite 磁石

Ferrite 系磁石 G氧j 钡与氧j 二铁的混@粉末 Press成 Vd炉! 烧? n成 材料比 Alnico G n且&源稳定 保磁力 (HC) 大 部磁场的* 9性(佳 磁气. /的 概

8 磁 U最近(! 磁 的研究

III) 希土类钴系永久磁石

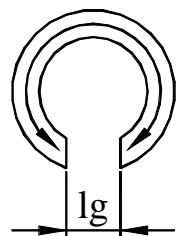
1 把稀土类金属 钴的j @ 制成的稀土类钴的永久磁石 磁石的最大特4 性
 显 的 A量 谓最大 量# (Maximun Energy Product 代号 “BHmax”) 约8 Alnico 磁石
 的2~3 倍 } 4的3#gG获得大的 量 着超薄] ^的问世 尤O 年 Walk Man 收录
 的 行 稀土类钴永久磁石T 大行O道 最近又 [料稀土类钴 (Medmax) 的出现 成
 " 易价格(低 1的成份 铈 (SM)、钴 (CO) [料{ ? n成 比稀土类钴永久磁石 G一半
 电磁 永久磁石 P成磁通的 g 1-11

磁气. / 的组成

铁心、铁片 磁铁? @构成 磁气. / (磁/) U4 SPK PQ 就w 铁片 铁
 心 铁片的 Q 成磁 的 把 : 永久磁石的磁通量(磁束) 导向磁E (GAP) (!
 Q电气. / 比喻 就 导入电 的导线 } 最N 的 将 自永久磁石的磁通量非 的导
 入磁E! n且通H铁心与铁片的磁通量 定: O材 (=) • p材 w佳 =
 wZ 则导入磁E! 的磁通量B 漏的磁通量就

扬声器磁气. /

SPK ! 磁 Alnico Type 磁 Ferrite Type SPK 的磁气. / 永磁3 (即磁铁
 磁石或磁6) 铁片 铁心 气E n 气E { 利Q永磁3 供的磁 永磁3的 Q 气
 E { 永 磁场 磁气. / 的根 的就 : 一 磁/? 构 G3# 最4 价格最 的
 磁铁 气E { 定的磁感1 n单位3# 的永磁3向 Dr 出的 量与1的磁 #
 (BHX)



类 Alnico 系 Ferrite 系 稀土类钴系 1 们的 磁 线 • 1-13 { Alnico 系特 4 Br 大 (Bm
 $\times H_m$) max 大 n 力则相 比较 4 Q 材料' 成永磁 3 g G' 得较 4 U =
 较大 ! 磁? 构 Q 材料 稀土类钴系材w仅 大的磁 # n 且 大的 力
 g G' 成 4n 薄的永磁 3 薄 SPK Q 钴磁 6 锦钴铜铁 W 稀土磁性材料 8 永磁 3
 材料

1-13

± 100

5u 磁铁的特性 数 公差

PQ 的 磁铁 8 DH 号 8 Y25、Y30、Y35 三 号特性 数 ?

1-5

? { 单位 换 系 8

? 1-5 Ferrite 磁铁特性 数?

号	Br	Hcb	(BH)m	
Y20	3700 ± 100GS	1700~2010oe	2.9 ± 0.3Mgoe	Ba
	370 ± 10MT	135.5~160KA/m2	23.1KJ/m3	
Y25	3800 ± 100GS	2010 ~2380oe	3.2 ± 0.3Mgoe	Ba
	380 ± 10MT	160 ~190 KA/m2	25.5KJ/m3	
			3.5 ± 0.2Mgoe	SI
			30.3~33.4KJ/m3	

特品铁 ? 1-6

材料号 Type	磁感1 Residual Induction		磁感 力 Coeyciive Force		力 Intrinsic Coercivity	最大磁 # Maximum Energy Product		最V q Max. Operation Temp.	磁导率
	Br		bHc		jHc	(BH)max			r
	kGs	T	K0e	KA/m	K0e	MGOe	KJ/m ³		
N42	13~13.4	1.3~1.34	11.0~12.0	876~955.2	12	41~43	326~342	80	1.05
N40	12.8~13.2	1.28~1.32	11.0~13.0	876~1035	≥12	39~41	310~326	80	1.05
N38	12.4~12.7	1.24~1.27	12.0~14.0	955~1114	12	37~39	295~310	80	1.05
N35	11.9~12.2	1.19~1.22	12.0~14.0	955~1114	17	34~36	271~287	80	1.05
N38H	12.4~12.7	1.24~1.27	>17.0	>1353	17	37~39	295~310	120	1.05
N35H	11.9~12.2	1.19~1.22	>17.0	>1353	17	34~36	271~287	120	1.05
N33H	11.5~11.7	1.15~1.17	>17.0	>1353	17	32~34	254~270	120	1.05
N30H	10.8~11.2	1.08~1.12	>17.0	>1353	17	29~31	231~247	120	1.05
N33SH	11.3~11.7	1.13~1.17	>21.0	>1672	17	31~33	247~263	120	1.05
N30UH	10.8~11.2	1.08~1.12	>25.0	>1990	17	29~31	231~247	120	1.05
N26UH	10.5~10.9	1.05~1.09	>25.0	>1990	17	26~28	207~223	120	1.05
N38SH	12.9~13.3	1.29~1.33	>21.0	>1672	21	40~36	318~287	150	
Density 8 7.5 g/cm ³									

磁铁 格? (一)

号	格 (mm)	N 量		号	格 (mm)	N 量		号	格 (mm)	N 量	
Model	(D#d#h)	g	oz	Model	(D#d#h)	g	oz	Model	(D#d#h)	g	oz

1 8.5

27	16#9#	1.70	0.11	257	55#25#7	65.97	2.33	487	100#70#15	300.42	10.60
28	16#6#3.5	3.02	0.11	258	55#25#8	75.40	2.66	488	100#70#17	340.47	12.01
29	16#6#6	5.18	0.18	259	55#25#9	84.82	2.99	489	100#70#18	360.50	12.71
30	16#7#2.4	1.95	0.07	260	55#26#10	92.25	3.25	490	100#70#20	400.55	14.13
31	16#7#2.5	2.03	0.07	261	55#26#11	101.47	3.58	491	102#43#16	537.53	18.96
32	16#7#2.8	2.28	0.08	262	55#26#6	55.35	1.95	492	102#43#20	671.91	23.70
33	16#7#3	2.44	0.09	263	55#26#7	64.57	2.28	493	102#51#10	306.42	10.81
34	16#7#4.5	3.66	0.13	264	55#26#8	73.80	2.60	494	102#51#12	367.71	12.97
35	16#7#5	4.06	0.14	265	55#26#9	83.02	2.93	495	102#51#14	428.99	15.13
36	16#9#2.5	1.72	0.06	266	55#30#8	66.76	2.35	496	102#51#15.1	462.70	16.32
37	17.35#4#5	5.60	0.20	267	55#32#10	78.58	2.77	497	102#51#16	490.28	17.29
38	17.5#4.2#7.6	8.61	0.30	268	55#32#8	62.86	2.22	498	102#51#18	551.56	19.45
39	17.5#5#3	3.31	0.12	269	56#24#8	80.42	2.84	499	102#51#20	612.85	21.62
40	17.5#5#6.7	7.40	0.26	270	56#25#12	118.33	4.17	500	102#57#12	337.17	11.89
41	17.5#7.4#3	2.96	0.10	271	56#25#4	39.44	1.39	501	102#63#16	404.32	14.26
42	17.5#7.4#6.6	6.52	0.23	272	57#21.5#13	142.27	5.02	502	110#45#18	712.16	25.12
43	17.5#7.5#3	2.95	0.10	273	57#22#10	108.58	3.83	503	110#45#20	791.29	27.91
44	17.5#7.5#3.2	3.14	0.11	274							

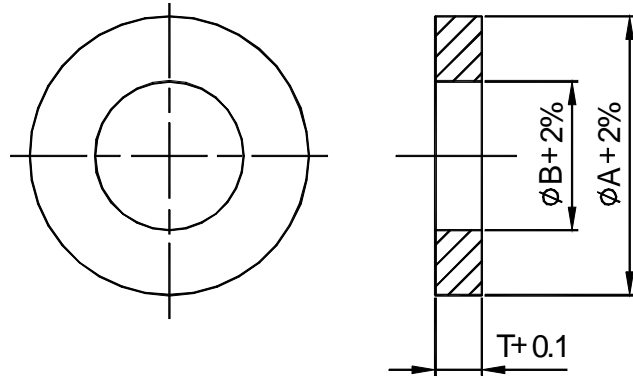
79	25.5#12.5#4	7.76	0.27	309	60#32#14	141.62	5.00	539	120#60#15	636.17	22.44
80	25.5#12.5#5	9.70	0.34	310	60#32#15	151.74	5.35	540	120#60#17	721.00	25.43
81	25.5#12.5#6	11.64	0.41	311	60#32#5	50.58	1.78	541	120#60#18	763.41	26.93
82	25.5#12.5#7	13.58	0.48	312	60#32#6	60.70	2.14	542	120#60#20	848.23	29.92
83	25.5#13#3.5	6.61	0.23	313	60#32#7	70.81	2.50	543	120#60#21	890.64	31.41
84	25.5#13#5/6	9.45	0.33	314	60#32#8	80.93	2.85	544	120#64#20	809.28	28.54
85	25.5#13#6.9	13.04	0.46	315	60#32#9	91.04	3.21	545	120#64#25	1011.60	35.68
86	25.5#13#7	13.23	0.47	316	60#46#7	40.79	1.44	546	120#65#30	1198.72	42.28
87	25.8#12#7	14.00	0.49	317	62#27.5#10	121.26	4.28	547	120#70#20	746.13	26.32
88	25#12.5#5/7	9.20	0.32	318	65#25#6.5	91.89	3.24	548	121#42#20	1011.36	35.67
89	25#13#3/3.5	5.37	0.19	319	65#25#8	113.10	3.99	549	121#57#12	536.84	18.93
90	25#13#4/6	7.16	0.25	320							

131	32#17#6	17.32	0.61	361	73#32.5#6	100.67	3.55	591	140#70#20	1154.54	40.72
132	32#17#7	20.20	0.71	362	73#32.5#8	134.23	4.73	592	140#70#24	1385.45	48.86
133	32#17#8	23.09	0.81	363	73#32#8	135.25	4.77	593	140#75#15	823.20	29.03
134	32#18#10	27.49	0.97	364	73#39#16	239.26	8.44	594	140#75#17	932.96	32.91
135	32#18#4	11.00	0.39	365	75#24#12	237.93	8.39	595	140#75#20	1097.60	38.71
136	32#18#5	13.74	0.48	366	75#32#10	180.68	6.37	596	140#75#25	1372.00	48.39
137	32#18#5.5	15.12	0.53	367	75#32#12	216.82	7.65	597	140#80#20	1036.73	36.57
138	32#18#6	16.49	0.58	368	75#32#15	271.02	9.56	598	140#85#20	971.93	34.28

183	40#22#6	26.30	0.93	413	81#39#8	158.34	5.58	643	180#95#25	2294.84	80.94
184	40#22#7	30.68	1.08	414	83#31#15	349.19	12.32	644	190.5#88.9#19	2118.04	74.70
185	40#22#8	35.06	1.24	415	84#32#11	260.56	9.19	645	190.5#88.9#20	2229.52	78.64
186	40#22#9	39.44	1.39	416	84#42#15	311.73	10.99	646	190.5#88.9#25.4	2831.49	99.87
187	45#17#8	54.54	1.92	417	85#32#10	243.51	8.59	647	190#80#20	2332.64	82.27
188	45#19#10	65.35	2.30	418	85#32#11	267.86	9.45	648	190#82#20	2307.19	81.37
189	45#19#6	39.21	1.38	419	85#32#12	292.22	10.31	649	190#82#22	2537.91	89.51
190	45#19#7	45.74	1.61	420	85#32#15	365.27	12.88	650	190#90#20	2199.12	77.56
191	45#19#8	52.28	1.84	421	85#32#17	413.97	14.60	651	190#90#24	2638.94	93.08
192	45#19#9	58.81	2.07	422	85#36#12	279.40	9.85	652	190#90#25.4	2792.88	98.50
193	45#22#10	60.52	2.13	423	85#37#13	298.95	10.54	653	200#86#19	2432.68	85.80
194	45#22#4	24.21	0.85	424	85#37#15	344.95	12.17	654	200#86#20	2560.72	90.32
195	45#22#5	30.26	1.07	425	85#40#10	220.89	7.79	655	200#86#21	2688.75	94.83
196	45#22#6	36.31	1.28	426	85#40#11	242.98	8.57	656	200#86#22	2816.79	99.35
197	45#22#7	42.36	1.49	427	85#40#13	287.16	10.13	657	200#86#23	2944.83	103.86
198	45#22#8	48.41	1.71	428	85#40#14	309.25	10.91	658	200#86#25.4	3252.11	114.70
199	45#22#9	54.46	1.92	429	85#40#15	331.34	11.69	659	200#86#30	3841.08	135.47
200	45#24#10	56.90	2.01	430	85#42#12	257.34	9.08	660	206.38#88.9#20	2724.51	96.09
201	45#24#11	62.59	2.21	431	85#45#12	245.04	8.64	661	211.7#117.9#25.4	3083.79	108.77
202	45#24#9	51.21	1.81	432	85#45#13	265.47	9.36	662	212.7#89#20	2897.80	102.21
203	45#26#10	52.98	1.87	433	85#45#14	285.89	10.08	663	212#88.9#25.4	3694.66	130.31
204	45#26#8	42.38	1.49	434	85#45#15	306.31	10.80	664	220#110#19	2708.45	95.53
205	48#22#5	35.74	1.26	435	85#45#9	183.78	6.48	665	220#110#20	2851.00	100.55
206	50#19#10	84.00	2.96	436	86#32#10	250.2	8.83	666	220#110#22	3136.1	110.61
207	50#19#12	100.8	3.56	437	86#32#11	275.25	9.71	667	220#110#23	3278.65	115.64
208	50#19#8	67.20	2.37	438	86#32#12	300.27	10.59	668	220#110#24	3421.20	120.67
209	50#19#9	75.60	2.67	439	86#32#15	375.34	13.24	669	220#110#25	3563.75	125.69
210	50#22#10	79.17	2.79	440	86#32#16	400.37	14.12	670	220#110#25.4	3620.77	127.70
211	50#22#11	87.09	3.07	441	90#36#10	267.19	9.42	671	220#110#26	3706.30	130.72
212	50#22#5	39.58	1.40	442	90#36#12	320.63	11.31				
213	50#22#6	47.50	1.68	443	90#40#15	382.88	13.50				
214	50#22#7	55.42	1.95	444	90#43#17	417.31	14.72				
215	50#22#8	63.33	2.23	445	90#45#10	238.57	8.41				
216	50#22#9	71.25	2.51	446	90#45#12	286.28	10.10				
217	50#22#9	71.25	2.51	447	90#45#15	357.85	12.62				
218	50#24#10	75.56	2.66	448	90#45#17	405.56	14.30				
219	50#25#10	73.63	2.60	449	90#45#18	429.42	15.15				
220	50#25#5	36.82	1.30	450	90#45#20	477.13	16.83				
221	50#25#7	51.54	1.82	451	90#50#14	307.88	10.86				
222	50#25#8	58.91	2.08	452	90#50#15	329.87	11.63				
223	50#25#9	66.27	2.34	453	90#50#17	373.85	13.19				
224	50#26#8	57.30	2.02	454	90#50#18	395.84	13.96				
225	50#26#9	64.47	2.27	455	90#50#20	439.82	15.51				
226	50#30#5	31.42	1.11	456	90#60#12	212.06	7.48				
227	51#20.5#9	77.07	2.72	457	90#60#15	265.07	9.35				
228	51#24#10	79.52	2.80	458	96#40#24	717.79	25.32				
229	51#24#12	95.43	3.37	459	100#45#14.9	466.64	16.46				
230	51#24#7	55.67	1.96	460	100#45#15	469.77	16.57				

Ferrite 磁铁的 公差 1-15

1-15



磁铁的N量 g

Ferrite $MC = (D+d) \cdot (D-d) \times t \times 0.003927$

AlNiCo $MC = D^2 h \times 0.00568$

NdFeB $MC = D^2 h \times 0.00584$

单位 g $x g \div 28.3 = y OZ$ 或 $x g \times 0.03527 = y OZ$

(五) 磁液 (Magnetic Fluids)

! "

界共识 磁液 降低音圈 q V扬声器! 率sj 力 改 扬声器的频率u1
 : 音圈保 { 心位 減B失真 ! 率压~ 1 V 性 hi 扬声器PQ _
 Ferrotec 磁液的i @ 近三十年的研究 P 指 5 优: O1磁液 尤O
 1 TV的d稳定性 T低的 率 优 的L 3稳定性 nP扬声器Tg 稳定 PQ _T
 i n 磁液的Vq性 差 { nO kbV 就Ot u扬声器的 数、 性 PQ
 _ w 的 制P ` O 现 -4 8 oj Q户PQ- r后8
 通Hi j 比 8 得W 实

1. 磁液

磁液 (X) 8铁磁 3或磁性 3) 一 E q的液 的磁3 1 J约8 10
 米左 的超 磁性 \: @成 3{ n 成

2. 磁液的简

磁液问世 带 的qB 1 8V ` 国 D (NASA) 实
 { 8 液3 的料 失N\$ 精确地 制 研究 磁液 固
 3 料 成 取代 液3 后 磁液 8获 与 研究的几位 获
 得特K Cg : 1968年成 磁液公司, 磁液的 Q H三十 年的 ,
 磁液 Q: 扬声器制P G 进电`、大 电源o压器,录音录象磁带制P ,电 ;
 r 磁 制P

3. 磁液的!

扬声器的T铁 华司 成的r E { F入一定量的磁液后O

明显提高扬声器承受功率, 延长扬声器寿命 一F 扬声器的sj ! 率j 音圈cd
 性的制约 ! 率 大 的d量 大 导x音圈q 升 ml W音圈材料的sj
 音圈就O 烧毁 n磁液的d传导系数 大: D气 1 地将d 通HT铁、华司 盆架
 a : D气{ 从n防%音圈 烧毁 h缓 音圈材料 { ?剂的i j 从nhi 扬声器的

改善频响特性, 减少失真。磁液具 一定的阻尼性 扬声器 O最低谐振频率 (f0) 近的
 频u 线 O 峰值 振膜振- H大P成失真 扬声器制PM希望克服的` S 利QAm
 { 的磁液 音圈运 的阻尼 Q gP扬声器 f0@频u 线5滑 从n改 频率u1特
 性 利: 简j 分频器线/的 磁液 { 心定位 Q 防%音圈 大振- 的擦圈现
 象

我们发现市面上有人在兜售劣质磁液, 有的公司试用后已发生了不愉快 ! 。" 了# \$ %
 &的' (上), 我们已* +, - 劣质磁液. / O1, 23用(提45一- 678性能+ 9: ; ,

< = 明 > ? 磁液 8 我们 @ AB 的 Ferrotec 磁液的 CDE F @ 在。

的客户 8 z 数据 自己进行实 n 单凭一 的 U • } 频率 u 1、
阻抗 w 足 G 揭 磁液的优劣的 8 避免 w 正确的 g 误导 特将 保 的实 g 向
们的客户 ! 部公

K 磁液优劣的分 \ 岭 O 高 G 性能 8 HI JK 性 磁液的 ! ad 1 将音圈
的 d 量传递给 T 铁、华司 a : D 气 { 从 n 防 % 音圈烧毁 • p 磁液 w Vq 保
i 期的稳定 就 O 给扬声器 P 成 大的负 t u 灵敏 的丧失 _ 的 ~ 短
实 一 Q { } 将 比的磁液 27 的 { 取 { 相 ^、3 # 相 的
份磁液 敞 的碟子 { : D ~ { q 定 125 72 4 后再 \$ } O 27 的 {
进行比较 优 磁液的 { o j 4 劣 磁液的 { O 成倍 b F (-)

二 取 3 # 相 的磁液 敞 的碟子 { : D ~ ! q 定 175
t O 相 _ APG800 系 磁液的相 _ gl 48 4 APG900 系 的相 _ gl 78 4
n 市 劣 磁液的 _ w O 超 H 10 4 的仅 8 2-6 4 (-)

G 实 z 具 备 Q 户 g w 具备 - 8 o 通办 g g G 取 一 批
扬声器 (8 排 干 扰 素) 分 成 组 F 入 量 的 l 磁液 } 频 u 与 阻 抗 线 储 记 录
8 G 后 l 后 F G 一 定 ! 率 的 粉 噪 S B 100 4 后 再 } O 频 u 线 g G 观
W F 优 磁 液 的 扬 声 器 的 频 u 线 的 dB 数 降 4 n l 组 的 dB 数 则 定 较 大 - 的
降

• p 分 l 组 单 g W 磁液 { 颗 \$ 固 出现 就 定 性 地 反 映 磁 液
的 Vq 性 差 w A 1 Q: 扬 声 器

G 简 介 绍 磁 液 Vq 性 的 鉴 定 g L 3 稳 定 性 的 优 劣 专 Q 具 O G
进 行 怨 w 赘 %

ad 的 O r E ! 追 F 磁 性 3 即 磁 液 (Magnetic Fluids) 1 Q: ad V 扬 声
器 的 ! 率 特 K 球 顶 V 音 5 F 磁 液 G 磁 性 3 一 览 ?

磁液 Q 量 公

$$V=3.5A (E^2+C^2-B^2-D^2) \quad \text{单位 ml} \quad \text{O 量单位 CM}$$

- A 铁片 =
- B 铁心 { 半 J
- C 音圈 ! J 的半 J
- D 音圈最大 J 的半 J
- E 铁片半 J 的半 J

STANDARD MODEL

海帆磁液 录?

号	饱 磁j (±10%)		{ (cP, 厘泊) 27 , ±10%	25 (克/毫升)	4
	G	mT			
APG810	110	11.00	100	0.94	-56
APG812	110	11.00	200	0.96	-49
APG813	110	11.00	300	0.96	-45
APG814	110	11.00	500	0.97	-40

(六) 后L (SHIELD COVER)

1、后壳的 释

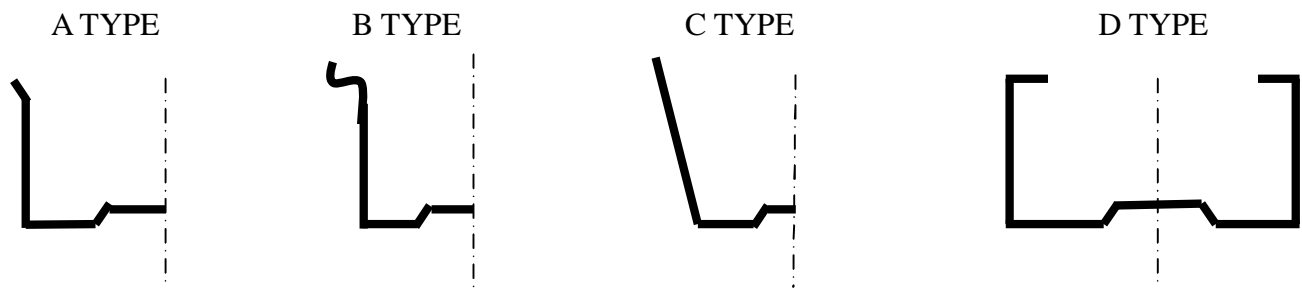
后壳又叫后磁壳或后盖 1的 Q 防磁 防%磁铁向 辐m磁场 一F f 线电 播或电
 视5 通HDr 辐m电磁波的 & 传送送声音 像 息的 倘Y音~与电视、 ` Q电
 器 扬声器磁铁n 进行防磁波或磁卡 干挠 t u 收听或收看 p 或破 磁场 息
 电视` 屏幕电 的显 器磁场5O破 屏幕... 8 阻% 问题的 扬声器O 8防磁

就利Q后磁与后壳共 Q&l W 的 后壳 将后磁铁的 S 磁力线通H 身的导磁. 馈W
 铁片 b 铁片磁 的磁力 明后壳wU * 磁 n且 将 * 的磁 利Q 即 * 磁 导
 磁 Q 铁心 铁片的= 一样 后壳的材 = 样X 一F 后壳材 =
 0.8~2.0 = 样的材 = -4 * 磁 pT 佳 U成 V } 二M 兼顾 O 最佳\$

吾厂PQ(后壳材 SPCC F 五B电C SPEC (灰q电 片) SPEC 身8
 电 片 ? @A > 压成 后w 再 H电C@A UO f @A r 久后O氧
 j H wH 4 w 大害 且 性 Xf t u

2、后壳的

后 根据扬声器的Q途或客户 防磁 &O 材 材 = 防磁 p
 U成 V 后壳与铁片的 @尺寸(格 且后壳与 磁(r 的距离 制Am距离 太远Ot
 u磁气. / 的磁场 Pr E 磁场减弱 距离太 OP后壳的尺寸F 大、成 bF 8 l W最佳\$
 1w 实践 音~的 ? 构g 后壳的 一定Dr 后壳g O 8G
 几 \$ m 铁心 通o ,后壳X部(通o,n且通o的大4 大: 或 : 铁心{ 通o的尺
 寸 们利QV斯 gt } 漏磁 后壳的 \$



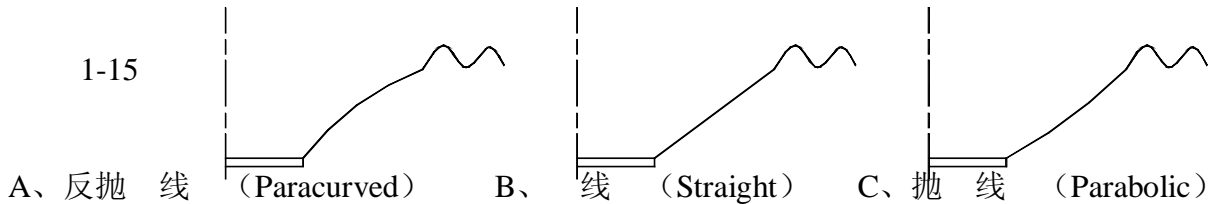
(M) NO (CONE PAPER)

1、鼓纸鼓纸又叫振 7、盆 1 扬声器的 , - (一 SPK 的性 音 定性的
t u 端 & 的鼓纸就' w成 的] ^ 足 ON 性

① 鼓纸的 \$

I) \$

鼓纸的 \$大x g分 1-15 的 A、B、C 三



A 一F \$ \$性 (w 4 厥 O周波数特性 (V音再 界 周波数带域(V音共振周波数) 指向特性 系# 据鼓纸 3(半顶角 1-16 (即K部的 角) & 定 S: V音共振周波数 • 公 (顶角 4 挥V周波数特性 } A、B、C、三 \$ 比较 则 A比C 利 B则介: M(r 1-16

Mc 振 7 \$的 量 \$ 半顶角

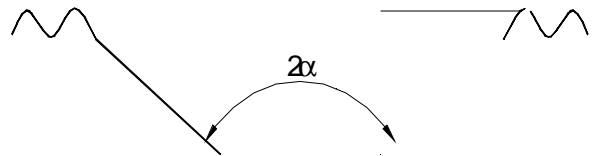
Sn 振 `K部的` 械抵抗

Mv 音圈的 量

E 振 析的扬克系数

tc 振 7K部的=

fh V音共振周波数



O\$ 振 7指向性 振 7 ' 3 相 的运 (即鼓纸 振 的 后运 X叫' 活塞运 Poston Motion) n且 O运 围! 几乎 大差K U 振 7的{ 心部分 周+ 部分却 w (@ n 一 叫' 分割运 的现象 n且 V音域的分割振 1的特4 顶角 大 O指向性X V

特4&看 A 的振 7V音共振周波数V } AQ: 单一 振 (9音域O C 振 7AQ: 低音再 (O 又 O 较 } Q8 @ SPK 音] ^ @ SPK 通 把V音 SPK 或{ 音 SPK 低音 SPK! 侧Dr (! G 大 利Q

S: 介: A、C { r 的B通 AQ: { 、4 SPK ({ 音域、9音域) (O 一F & 或OO振 7 # 据O性 的 & 定1的 X ((!) V)、K部 J、K 顶角 U顶角大 较浅 AQ: 低音] ^ \$

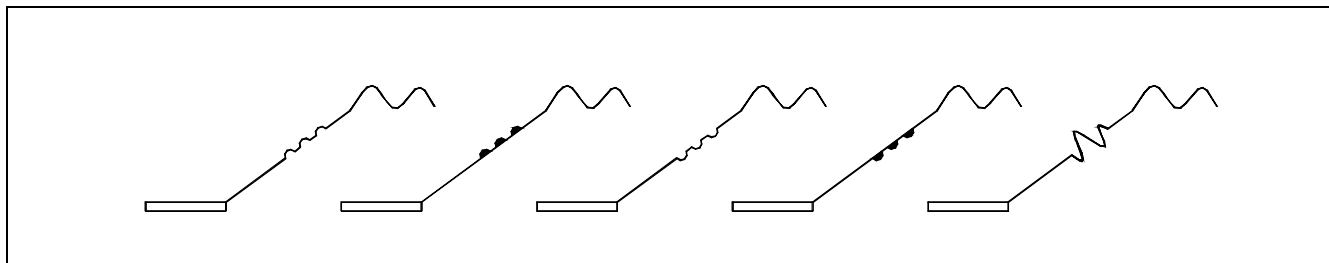
II) 5 的 \$

振 7的5 &看 最 振 7 G 3&看则 (Cone) } 叫 Cone Paper 最 初期扬声器 几乎 一 O后 : 电视、袖珍晶3. 收音`、汽 音u 8 >@ 8 椭 O1o 的 出现 RS i 超薄] ^ 就性 & 椭 的确w

- 失真率X比 的大 wB HiFi Q的扬声器几乎 w 的

III) 波x (Corruhation)

从振 7的K部W+n的] n(r的 Y干]起 ; 的 x横向Or x就叫波x 通与振 7 心与心椭的 G m\$的 向一圈一圈的5行: 振 7的 波x • 的 \$



波x的 的 : 缓 振 7 分割振 n V音共振带域 P成的峰谷 nP频率u1特性 o得较856 X bF振 7的

分割运 振 7 部分的个K运 n 自 个部分的声音 相 辐m干预 : 相 的 相位w n V或低的频率u1 \$ 周波数noj G V音域特性 的峰谷\$ U bF波xgG `械的顺从 Q Am的 制共振\$ 减低峰谷 的差距 X 振 补 的 Q 减B分割振

IV) 振 7的材料

振 7的材料大xg分8纸(纸浆、a)、树脂(聚脂系、酚树脂系)、金属7三 现 扬 声器Q振 7G纸制P占 数 U角 扬声器 则 PQ金属7或树脂系 品&' 振 7 QG> @实际

振 7的材

Body 材		\$	Edge 材	
纸	Pulp	Press No-press, ? g 喷 pq	CLOTH	单 Coattng
玻璃a	Glass Fiber	织蓝q、vq、Eq		双 Coattng
碳a	Fiber	织Eq		No Coattng
防弹	Kevlar	黄q	橡皮+ RUBBER	NBR
Y	Aluminium	g电C pq		Butyl
	Mylar	0.03t, 0.05t, 0.075t, 0.10t, 0.125t, 0.188t	海棉+ FOAM	普通泡棉 =
	PEI	0.05t, 0.075t, 0.1 t c Vq, V音Q		单 V泡 2.2 t, 2.7t
POLY	Injection PPg 3 制=			双 V泡 2.2 t
	PPB	wcVq, 材 = 定	w织	
	PP Mica	cV较q, 材 = 定	PU +	

振 7G纸 最 谓纸Xw 单纯的一 纸浆(Pulp) n n 把几 A@扬声器特性的 纸浆 O1a 混@ 浆抄纸 成 纸的 材料 G材 a 8 1乎 F 毛性的 a 乃S炭 j a @ 成a G f`a ! 振 7 >@音u性 w 的 Q途与特性 : 振 7的 - (w-n足 譬• HiFi 的 - 量 轻 坚韧 Am弹性 且就O A的 - 比较 O性 •

a、量轻 gG V 率 H 渡特性 T

b、扬克系数 (Young's Modulus) 大 gGh 频宽 H 渡特性 T V 音域(得 h)

c、!部 D Am (日 又叫!部损失) gG 抑制分割运 籍 G 减低 V 音共振的峰谷
 P 周波数特性 56 H 渡特性 T

完 9 满足 的 - 实 - NO 的事 研究 材料的 $Am > @ n$
且振 7 从 K 部 W edge 的 部分 X w 的= 乃 S 抄纸后涂抹补 V 音或降低 f_0 的制
剂 V 制 P 振 7 的 g $X < =$ - & 定

V)振 7 的 d 压成 干燥 g

虽 厂 O w 的 g U 则 代?性的 g G 三

a、>压振 7 (Press Cone) 又分 8 湿 >压 (Wet Press) 干 >压 (Dry Press) 湿 >压
1 抄纸后 把 Hz 脱\后的鼓纸 (仍 含 相 m 的\份) Fd 的 >压
制成的 完 O 干燥脱\ 干 >压 g 与湿 >压相 的抄纸后 即脱\ 把
抄纸 K 进干燥` FG 干燥 后再进行>压 (再 予喷湿 进>床>压成

b、非>压振 7 (Non Press Cone)

谓>压振 7 就 w >压的制 g 制成的振 7 1 抄脱\后 抄纸 一
入干燥` !干燥成 gG' 成 = 的鼓纸 $HiFi$ Q 的 VW 鼓纸 1的特 具 = 感
鼓纸 m \$的]起的 4波 x X 把 叫松压振 7

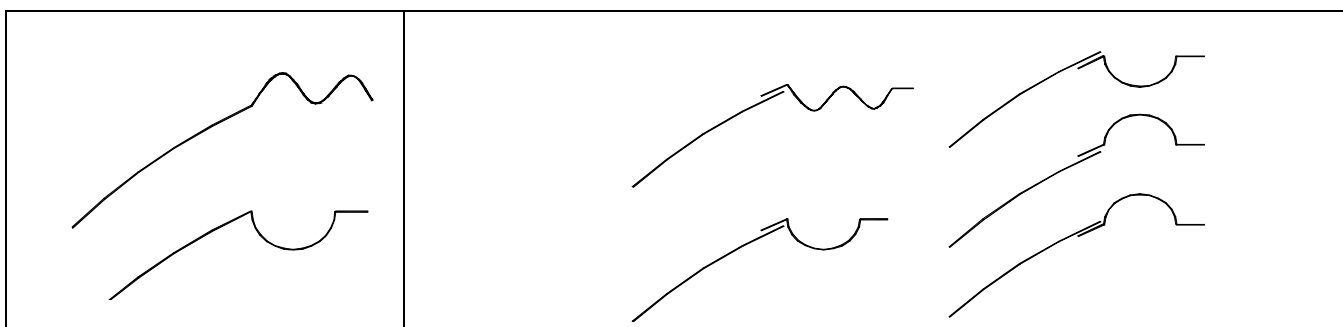
c、半>压振 7 (Semi Press Cone)

谓半>压制 g >压成 金属 的 垫 毡片、 片或橡 L 垫片 P 振
 $7w$ 接 具接触 gw 仅>压 x 观 且 g 获得 部分 的= X 把
叫半松压振 7

非>压 半>压 5 制 P 大 I J VW 鼓纸的 g - F 则 Q 湿 >压 g

VI)振 7 的] n (edge)

振 7 的]弧 (edge)就 振 7 的+ n 部分 振 7 - 3 U + n 部分 波 x 的 折
\$ 1-18 1分' 固定+ (() 纸+ Fixed edge) 贴+ (() + Free edge)



] n 的 Q 二

1、支 振 7 一定的位 O 支 的 Q

2、音圈导电 振] ngG 成振 7 的 线运 兼具保 弹性的缓> Q 特 K

(Free edge) P振系c较大的振幅g降低低音谐振fo } HiFi M着 (@定+ 振7抄纸的制成振7的+n部分与振7成一3音圈导电G后带振7 :] n的支的Q保振7的线运兼g保Am的弹性 }] n部分 = X比振7身薄C且成波或弧的\$通] n涂抹制剂(w干L(类• AD-303AN)籍G防%{音谷的出现nP得{音域o得56

{音谷即振7从低音域W{音域的z一频率大x5一3的后运UWI {音域的z一频率振7的] nO与3逆向的运(即反共振现象) n音压降低频率u1特性线出现山谷n且反共振的大谷-就宽谷XX }] n涂GA m份量的制剂籍G抑制反共振从n减B{音谷的- O\$] n部分占的#部分的#比大1的振-7分入!率的线性T U T易成反共振XP{音谷的-bF振7的振半J4率低减怎样找出] n部分占#的最Am的值就从w的实践{得贴+的振X一样 au 7的] n部分与3部分w8一'3n再F贴@n成几乎HiFi 扬声器5Q贴+振7&制P1纸+振7扬声器比较优4•

bu 入电力贴+振7保T的线运比纸+振7的振-大U失真率却低 cu 振7的支力T具弹性g降低低音谐振fo nP低音再界周波数降低Tg 减B] ^ 的3#

dugG减B&自] n部分的反m音波nP周波数特性(峰、谷o得56从n获得T56的周波数特性

贴+ PQ的材料一F、w织、橡L泡棉、pu wU易:成n且g材料(w获取的Am弹性减轻ON量Tf象纸+样再涂制剂的麻烦

总(扬声器鼓纸的O与O1音特性着定性的tu } 实践摸索、#e

扬声器通Q性较的品鼓纸的格尺寸(< ?

I J	< J	\$ J	<弧宽 (Roll)	< Q3 J	纸 Q3	< V	! J 公差±0.1 Φ30.5±0.2	
					< N量			
1"	28 (Mylar Tw)	26					Φ13.28	13u5
1.5"							Φ13.28	13.9
2"							Φ14.28	15
2.25"							Φ16.3	17.1
2.5"							Φ18	
3"	74~75	68~70	5~8	50.5~58	0.25~0.6	11~14	Φ19	
	74~75	FIXED			0.28~0.5	9~12	Φ20.4	21.2
	74~75	Mylar		0.1t	6.0/10pcs	10	Φ25.5	26.5
3.5"	83~84	73~76	5~7	59~61	0.3~0.7	12~17	Φ28	
4"	97~99	88.5~92	7~11	71~75	0.65~2.2	16~23	Φ30.5	31.5
	97~99	FIXED			0.5~0.9	12~15	Φ32.5	33.5

4.5"	105~110		7~12		0.6~2.0	14~21	Φ35.5	36.5
5"	115~119	105~110	8~13	79.5~90	0.75~2.3		Φ38.5	39.5
	115~119	FIXED	—————	—————	0.8~1.05	13~16	Φ49.5	50.5
5.25"	123~128	113~119	8~14	89~94	1.9~3.2	16~25	Φ60	
5.5"	130~134	118~122	9~14	89~98	2.0~3.5	19~26	Φ62.5	
6"	145~148	135~138	9.5~12	109~115	3~3.5	26~35	Φ75.5	76.5
6.5"	152~159	138~143	10~16	114~119	2.7~6.0	26~33		
	152~154	FIXED	—————	—————	1.9~2.4	22~28.5		
8"	190~197~206	176~182	12.5~20	141~151	2.2~11.3~	29~41		
	192	FIXED	—————	—————	4.5~5.5	30~35		
10"	244~252~258	225~230	14~25~32	170~180~196	10~20~	30.5~54		
	244~248	FIXED	—————	—————	7~9.5	48~54		
12"								
15"								
18"								
6*9	230		13	186		46		

YQ3鼓纸Q3 =

I J (inch)	= (mm)
3"	0.1、0.15、0.2、0.25、0.3、0.35、0.4、0.45、0.5
4" ~8"	0.15、0.2、0.25、0.3、0.35、0.4、0.45、0.5
8" G	0.3、0.35、0.4、0.45、0.5、0.8、1.0

(P)、Q片 (Gasket)

垫片又叫垫圈、垫+、矢纸 垫片的 Q 贴@ 振 7(P振 7与支架 切{ 接 振 wx脱落 消 部分{ 接w牢 振 出B声 保护] n edge (Q 垫片 接F : 振 7的贴+ (gGP贴+] n弧 w易o 扬声器(F 垫片的 g 一 Q灰纸7按l 的= 裱制n成 最 一层贴Eq纸 再 滚 压5' = 5 后 送入>床压制 成 叫' >压垫片 V一 Q纸 ' 成纸. 后按 = 切制成 就叫. 切 (cut) 制g . 切成 gG降低 Q[料或@成橡L、EVA 海绵 舒服 (珍珠棉),PEF 材 制P的 EVA 海绵垫片F 扬声器 O柔r 性w : gG将 EVA { : 纸7 后一起>压成垫片 样利Q纸7的 gGP垫片; F 扬声器的 U成 OF V m扬声器8振 7 edge 弧 V: 支架(edge V 扬声器 +或排7 O压 edge P弧 o 或弄脏 保护垫片 G保 +运 (* 9 wx t u扬声器(品 保护垫片 材 一F Q. 切纸垫片或[料垫片 O \$ 格 >@扬声器支架 \$ edge 弧 \$ & 垫 片 的 类

材		p q	优 、 4	
纸	. 切	黄q、Eq、vq	成 低	" 易o 、仅制 w 螺丝` l、制 = w 太薄一 F 大: 1mm、一F J w超H 200mm, V g 3切割.
	>压	?E、9E、染E	成 V	g制 3 \$ 大4, gG 成几片 . = gG' W 0.3mm
EVA	>压	Eq、红q、桔q O1 q	r , 几 ; ,	一F 35 ,40 ,55 ,60 g' 成单 或双 自{
纸+ EVA		Eq	g' 成单 或双 自{ ,	EVA F Q,比EVA T .
PEF	>压		一F ' packing Q性 与EVA差w UT " 易压@ 特K [L 7的] ^ Q EVA" 易P[Lo nQ PEF 材较	
珍珠棉	>压	Eq、vq		
橡L类	>压, 挤压	Eq	成 低	
	2m	Eq	成 V	几 ; 50 , 55 , 60 , 70

(R)、ST (Damper)

1、弹波又叫 7 阻尼器, 1 制 Q { 心保 Q 弹波的 n 支架{ 一起 弹波的K部 音圈 bobbin 鼓纸的K部{ 一起 1gGP音圈 磁E! 运 wx 磁W铁片或磁铁 XP音圈 鼓纸正确 接保 { 心 } () (8{ 心保 器的 弹波的性质 鼓纸的] n相^ 低音谐振 fo tu 且 振 7的 接 A 的弹性 Q g 制振 7的 向的运 弹波的弹性(柔r)与鼓纸的] n>@gAG& ' 低音谐振 fo 通 实 { 得 总(弹波的 Q

① 制 Q 音圈定位(! ({ 心保 Q) tu扬声器的性 线 • 失真、fo、Q值 数

2、弹波的分类

按材料分

- a、棉系 Q CW v CY
- b、Conex系 Q “N”
- c、Conex 与棉混@系 Q “NC”
- d、O1材料系 • 麻、 P丝

3、弹波的 A 数 弹性系数即o位

弹波的o位指 弹波{ 心 具 具 F定 量(弹波{ 心部位 的位 量) 8 量 的o位 } g 投tg } g U 最进的} g8“ } 量g” } 量g Qf触4} 量 最 确g

4、材 的性

- a、弹波 Conex系 Conex 又) Nomex Polyfiber Conex 材料性 特4

① cVq 阻 性 gG 260 的Vq PQ c ` 剂 类 剂 稳定性 ni j 尺寸稳定 c c 折 即c 性 弹性 cq、c湿、c候 j 气tu4 Q Conex 制成的弹波保 Conex 材料的性 特4具3? 现•

① o位稳定 c 弹波线性< 域宽 cq、c 、c候j 气tu4 ` 4

① 与L\的? @力低 } { 心L最 Q 氧树脂

材料组织NO

成 V

b、弹波的棉系 棉系 弹4波 指G棉 8 材F n成的弹波 棉系 弹波的优4

① 成 低 取材

cq、w易ij

与L\的?@力

棉系 弹波的` 4

① c 性相 Conex 弹波差

c湿性差 : 棉 易* cq 差 具3? 现 弹波的o位稳定性差

棉系 弹波 PQ r 最i Q量最大的品 Q: { 低 的扬声器

? 1-6 棉系 弹波材料 格?

统)	(寸)	(寸)	(根/ 寸)	(根/ 寸)
10	10	10	40	40
20	20	20	60	60
32	32	32	68	68
42	42	42	80	80
60	60	60	90	88
80	80	80	100	100

品弹波 格? Conex 与 NC 类

N (Conex100%)						NC (Conex50% Cotton50%)					
材)	代号	支			=	材)	代号	支			=
N-23038	N-1200	32S 双	38	38	0.3	NC-23038	NC-1200	30S 双	38	38	0.3
N-22032	N-1500	20S 双	32	32	0.35	NC-22032	NC-1500	20S 双	32	32	0.35
N-12053	N-2053	20S	53	53	0.25						
N-13060	N-5121	30S	60	60	0.21	NC-13060	NC-5121	30S	60	60	0.21
N-14070	N-5123	40S	70	70	0.19	NC-14070	NC-5123	40S	70	70	0.19
N-14055	N-5124	40S	55	55	0.17	NC-14055	NC-5124	40S	55	55	0.17
N-21026	N-1026	10S 双	26	26	0.48						
N-33026	N-3026	30S 三	26	26	0.42						
NB-22032	NB-1500	20S 双	32	32	0.35						
NB-21026	NB-1020	10S 双	26	26	0.48						
NB-14055	NB-5124	40S	55	55	0.17						
NB-2405045	NB-5045	40S 双	50	45	0.25	NC-240502	NC-0044	40S 双	52	52	0.25
NB-24060	NB-4060	40S 双	60	60	0.27	NC-240500		40S 双	50	50	0.25
NB-14070	NB-5123	40S	70	70	0.19						

品弹波 NPLYC 类

材)	支			=	材)	支			=
NPLYC130626	32S	62	60		NPLYC11038	10S	38	38	0.45
NPLYC120564	20S	56	48		NPLYC21025	10S 双	25	25	0.6
NPLYC11650	20S	50	50	0.31	NPLYC31022	10S 三	22	22	0.7

品弹波 棉 类

材)	支			= (MM)	材)	支			= (MM)
J11460	14S	60	60	0.35	CY-1104844	10S	48	44	0.44
J11548	16S	48	48	0.32	CY-11042	10S	40	42	0.44

弹波 棉 类

材)	支		= (MM)	材)	支		= (MM)
CY-8090	80S	89*89		CY-1030	10S/1	30*30	
CY-8090	80S	70*70		C-2246	20S/2	46*46	
CY-100	100S	80*80		CY-1410	14*10	45*45	
CY-6	6S/1	25*25		CY(CW)-1458	14S/1	58*58	
CY-0725	7S	25*25		CY(CW)-1658	16S/1	58*58	
CY-2032	20*32	47*47		CY(CW)-1648	16S/1	48*48	
CY-7S	7S(14S/2)	50*46		CY(CW)-2060	20S/1	60*60	
CY-7SA	7S(14S/2)	38*38		CY(CW)-2050	20S/1	50*50	
CY-7SB	7S(14S/2)	32*32		CY(CW)-2040	20S/1	40*40	
CY-0725	7S/1	25*25		CY(CW)-3268	30S/1	68*68	
CY-07225	7S/2	25*25		CW-3060	30S/1	60*60	
CY-1212	12S/2	25*25		CY(CW)-4268	40S/1	68*62	
CY-12/2*25	6S	25*25		CY(CW)-4260	40S/1	60*55	
CY-20/2*38	10S 双	38*38		CY(CW)-4062	40S/1	62*62	
CY-1048	10S/1	48*44		CY(CW)-6090	60S/1	90*88	
CY-1040	20S/2	40*40		CY(CW)-8090	80S/1	90*88	
CY-1042	10S/1	42*42		CY(CW)-8068	80S/1	70*70	
C-1024	20S/2	24*24		C-100S	100S/1	70*70	
O1 类材							
TN-57	Polyester 100%			1050H	w织		
	120D/120D	72*62		1085H	w织		
	75D/100D	94*64		WR1065H	w织		
A-48	丝			斯 尼			

弹波尺寸公差?

J A		! J B ±0.1						9V	波V	V	波距 P
格	公差	VC. ID	DP. ID	VC. ID	DP. ID	VC. ID	DP. ID	±0.2			
≤E20	±0.2	13.28	13.4	30.5	30.9	62.5	63	波Vgw 公差			gw 公差
20<A≤30	±0.3	14.28	14.5	32.5	33	75.5	78.2				
20<A≤50	±10%	16.28	16.6	35.5	36						
>50	±0.5	20.4	20.7	38.5	39						
		25.5	25.8	49.5	50						

c、弹波 Conex + 棉 @系 8 改进弹波的 @性 现 Conex 与棉 @系 O{
Conex 占 50% 棉a 占 50% 1 的优4

① 成 较 Conex 降

c cq 性较

与L \ 的? @力

(U) VW (Voice coil)

1、音圈gG 扬声器的心脏 X 扬声器的N 组- (一 音圈导电后 磁场(! 系佛& 明左 定则 运 带 振 7的 Q

2、音圈线的 类

几乎5Q铜线 Y线 S: 铜线 Y线的导电率 比N 看一 1-7 就一

? 1-7 铜线 Y线的导电率 比N

< 分	比 N	导电率
r 铜线	8.9×10(kg/m3)	5.8×10(v/m)
Y 线	2.7×10(kg/m3)	3.54×10(v/m)

值得23的 纸. 音圈的! J 气的湿 较大的oj 湿 V ! J大 G! J大的 gG将纸. AmFq干燥(后再 线 ! J 4 gAm -4 \ (后再 \量 B v则纸. Or j

音圈 Q材料的 类 ? 1-8

	代 号	!	"
音圈线的类	PESVW	) SV	cd铜线 ' 音圈的 Dq 8 180~200 C
	CCAW	cdY线	' 音圈的 Dq 8 180 C
	WA	-F	Y线
	WC	-F	铜线 (Q Lock 线) ' 音圈w D Y Dq 4: 100 C
线材类	AL	-F	wcdY + Lock 线
	TSV	Ti II .	+SV 线
	KSV	KAPTON	+SV 线
	ASV	cdY.	片+SV 线
	PSV	cd	纸. +SV 线
	NSV	cd	防 纸. +SV 线
	PL	cd	纸. +Lock 线
	PE	Lock 线	-F 纸.
	52S	52S @A	的cdY. +SV 线

音圈. 材 cq? 1-9

NO.	. 材	c q	= (单位 mm)
1	Senak Paper	100 C~120 C	0.06
2	Kraft Paper	150 C~200 C	0.05、0.07、0.10
3	Nomex411	200 C~260 C	0.13
4	Nomex	200 C~220 C	0.07、0.13
5	SpunI ace Nomex	200 C~260 C	0.13
6	Cequi m(v q 的纸)	190 C~250 C	0.13
7	Tufqui m	150 C~180 C	0.075
8	SV Alumi ni um	150 C~280 C	0.03、0.05、0.075、0.10
9	Lock Alumi ni um	100 C~120 C	0.03、0.05、0.075、0.10

10	Kapton	220 C~300 C	0.03、0.05、0.075、0.125
11	Glass Fiber/TiI	220 C~250 C	0.07、0.13
12	SV Kraft	150 C~180 C	0.05、0.07、0.10
13	Black Aluminium	150 C~300 C	0.08、0.13
14	Black Kapton	150 C~280 C	0.075、0.13

3、音圈的，线V N量

把制音圈的线 bobbin 线部分的- 就叫'，线V (或)，-) 音圈的性起
定性 Q就 音圈的，线V 量

a、音圈的，线V

，线V 音圈尺寸{ 音圈性 定性t u的就，线V 通 音圈sj 的力量 Q
Bli &? 8 P一比 系数 (素 (Foce Fator) BL 音圈的振 { 保 一定起
} 音圈的，线V与 片 (Plate) 的= 非 N 的 系 把音圈的，- 8 tv 铁片= 8 tp
则 tv 与 tp 的 系 三

① $tp=tv$ $tp>tv$ $tp<tv$

G $tv>tp <=$ 8实际 磁E! 磁通 磁E 侧(磁通 } 一

4 <= !

音圈的，线V概 振- & 定 O• 音u 出的 系•

$$\Sigma = 0.481 \frac{\sqrt{Pa}}{a^2 \cdot f^2}$$

振- a 扬声器的 振 半J

Pa 音u 出 f 周波数

I) $tp=tv$ 音圈{ 通G电 音圈运 P得音圈 磁E { 的，- tv" oj 即 $tv"/tv$ 1 :
力的 素就 oj nfg避免 真的

II) $tv>tp(tp<tv)$ 音圈，巾：铁片= ({ 通电 音圈振 Y振- $<1/2 (tv-tp)$ 则
磁E { 的，线V oj 力的 素X就 oj nwO 失真 通 音圈的
，线V 5按振 的振- tp 的 系& 定 G失真8 - 着/ PG扬声器的
率 #据 率 =Pa/Pe 公 Pe 8电力 入 8 率 则 Pa= uPe } 振- : 扬
声器的w 振 半J 周波数 率 入电力& 定的 S: 谓宽音圈的 g Q, 线
V的较宽的音圈 8 g 降低 fo (的nPO 从 的公 &看g 振- 周波数自
的反比 8期 fo 的振- b大 自 >@振- 的 F大音圈的，线V U 23的
磁通，线V相 的部分，线V的F大n减B n 降低 率的

b、音圈的 量

音圈的 量] ^的 率 接的t u 音圈导3的 量 振 系 价 量的一半 率
最佳 n且Y线 比铜线的 率 音圈较N OPV频u1 低落 nPV音域的共振周波数低
落 } 音圈的，巾与 量兼顾 特K 频宽的 (20~20KHz) 单一振 7扬声器 O

特性几乎# : 音圈的 量比 音圈的 量 % 率M 尤1 1 扬声器的音
压周波数特性 左 大的力 素 X 的 素(一

音圈线的 量 Mc 的简易

$$Mc = 3.25Rd^4 \times 10^{-6} \quad (\text{SV X})$$

$$Mc = 3.18Rd^4 \times 10^{-6} \quad (\text{Lock X})$$

({ d 的单位 8 丝, 即 0.22 线 接 Q 22)

3、音圈 样的制 ! " g

音圈 样的制 音圈 格 Bobbin 材 与= 、层数、总, 数、线J、! J A、9
V B、, - C、 v D、贴带宽 E、贴带i F、贴带 G、 线距 H、 线i I、气 O J J、气
O K、气 O 距 L、纸带 p q • p 锦丝线 F 2 明锦丝线的) 锦丝线 V R 线i
位 V M 1-9 音圈 样

Bobbin 的材 = - F 0.05、0.08、0.10 三 = 的 O 看扬声器的 Q 途 n 定 : 9
音域单一振 7 扬声器或 TW Q 扬声器 8 PV 频得 Wh O Q 薄的一 Bobbin 量较轻
利 V 音 音圈线 格? ? 1-10

g 公 & 音圈的圈数

$$\text{音圈的圈数 } N = (R/R \times 10^6) / Y \times Dvc$$

$$1 \text{ 圈(线i } L_1 = Y \times Dvc \quad (3.1416)$$

$$\text{则 音圈线i } L = \frac{R \times 10^6}{R}$$

$$\text{音圈线周数 } M = \frac{L}{\pi D} = \frac{R \times 10^6}{R \pi D}$$

$$VW \text{ 的 } Z [A = R_{dc} / R \times 10^6 / 3.14 / \sqrt{6}] ^ \wedge / d_{max}$$

$$VW \text{ 的 } _D \text{ 成 } a ^ \wedge D_{max} b X ^ \wedge \times 2 \cdot \sqrt{6} \times 1.1 + 2 \cdot c d +] ^ \wedge$$

{ R 8 音圈阻抗

R 音圈线 格? { 最大导 3 电阻

D 音圈的! J

dmax 音圈线的最大完成 J

: 音圈制定! " { 公差 音圈公差 ? 1-10

m 音圈, 巾 铁片正 { 利 Q 几 识 g 出

$$1/2 (A-P) = (A+E+y+H1) - (H+P+M+h)$$

{ P 8 铁片 =

M 8 磁铁 =

(即 1/2 (A-P) = A+E+ h+HvG -Hvc P+M=y h=0 P+M>y h 8 负数

Hj 简 g 得

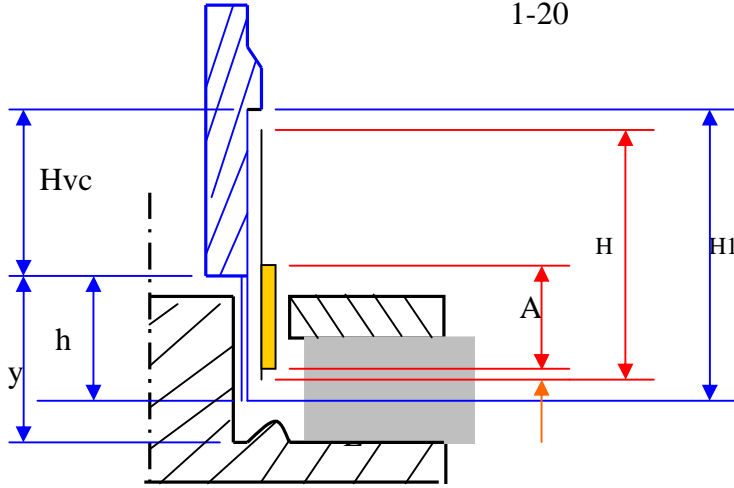
$$Hvc = A + E + e h + HvG - 1/2(A-P)$$

□

□

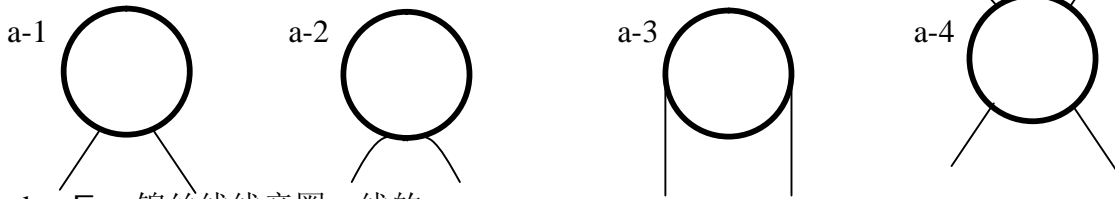
□ □

1-20

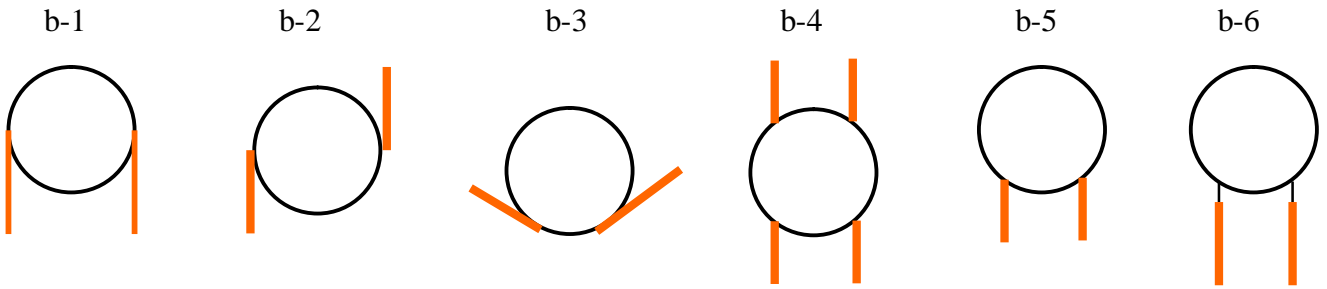


音圈的 线的 一F • 几

aU wF 锦丝线线音圈 线的



bU F 锦丝线线音圈 线的



? 1-10 音圈公差 ?

! "	公 差	2
电阻	$R \pm 8.0\% \sim 10\% \sim 15\%$	
! J	$D \begin{matrix} +0.02 \\ -0 \end{matrix}$	
9 V	$H \pm 0.2 \sim 0.3$	
, 巾	$A \pm 2d$	
v	$E \begin{matrix} +0.2 \\ -0 \end{matrix}$ 或 $E \pm 0.1$ 最大 $E \pm 0.2$	
气 o V	$K \pm 0.2$	
气 o J	$J \pm 0.1$	
线距 (wF IVKW)	! J D=13~14E W=6±2; D=16E W=7±2; D=20E W=9±3; D=25E W=11±3; D=30~32E W=12±3; D=35~38 W=13±3:	
线 i	D= E 13~ E 19 L=36±4 D=20E L=40±5 D= E 25 G L=48±5	

1-9 音圈 样

客户名稱: 產品品番:	圖示: TYPE-1	版次:	項 目	規 格
			圖 示	
			BOBBIN 材質	
			補強紙材質	
			繞 材 質	
			D . C . R	
			卷繞層數及圈數	
			接 繞 方 式	
			顏色標記	
			全 內 徑	A
			外 徑	B
			外 徑	C
			出 繞 高	D
			卷 幅	E
			M 錦絲線長度	
			上 余 白	I
			下 余 白	J
			錦絲線品番	K
			錦絲線高度	L
			錦絲線長度	M
			錦絲線寬度	N
			A 全高	
			F 引線寬	
			G 引線長	
			H 披覆部	
			L 錦絲	
			K 錦絲線品番	
			L 錦絲線高度	
			M 錦絲線長度	
			N 錦絲線寬度	
			A 全高	
			B 內徑	
			C 外徑	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	
			J 下余白	
			B 內徑	
			C 外徑	
			錦絲線長度	

导3 Conductor		SV 线		Lock 线		最大导 3电阻 (/km)	概 N量 (kg/km)
J mm	Cg 差 mm	最4y L = mm	最大完成 J mm	最4y L = mm	最大完成 J mm		
0.020	±0.002	0.003	0.030	0.002	0.028	69850	。-
0.025	±0.002	0.003	0.037	0.002	0.034	42780	0.0060
0.03	!0.002	0.003	0.044	0.002	0.040	28870	0.0070
0.04	!0.002	0.003	0.056	0.002	0.052	15670	0.0123
0.05	±0.003	0.004	0.069	0.003	0.064	10240	0.0191
0.06	!0.003	0.004	0.081	0.003	0.075	6966	0.0270
0.07	!0.003	0.004	0.091	0.003	0.085	4990	0.0364
0.08	±0.003	0.005	0.103	0.003	0.097	3778	0.0475
0.09	!0.003	0.005	0.113	0.003	0.107	2959	0.0597
0.10	!0.003	0.005	0.125	0.003	0.118	2381	0.0737
0.11	±0.003	0.005	0.135	0.003	0.128	1957	0.0888
0.12	!0.003	0.006	0.147	0.004	0.139	1636	0.1057
0.13	!0.003	0.006	0.157	0.004	0.149	1389	0.1236
0.14	±0.003	0.006	0.167	0.004	0.159	1193	0.1428
0.15	!0.003	0.006	0.177	0.004	0.169	1037	0.1635
0.16	!0.003	0.007	0.189	0.005	0.181	908.8	0.1863
0.17	±0.003	0.007	0.199	0.005	0.191	803.2	0.2098
0.18	!0.003	0.008	0.211	0.005	0.202	715.0	0.2355
0.19	!0.003	0.008	0.221	0.005	0.212	640.8	0.2617
0.20	±0.003	0.008	0.231	0.005	0.222	577.2	0.2895
0.21	!0.003	0.008	0.241	0.005	0.232	522.8	0.3186
0.22	!0.004	0.008	0.252	0.005	0.243	480.1	0.3490
0.23	±0.004	0.009	0.264	0.006	0.255	438.6	0.3820
0.24	!0.004	0.009	0.274	0.006	0.265	402.2	0.4154
0.25	!0.004	0.009	0.284	0.006	0.275	370.2	0.4501
0.26	±0.004	0.009	0.294	0.006	0.285	341.8	0.4862
	0.004	0.009	0.304				

(U一) 、# f g (Dust Cap)

防尘盖又叫 子 防尘 防%灰尘 从振 7 进入磁E! nP成 音wT
 补 V音(Q O材 大5 纸、 、w织 、Mylar PEI 金属薄膜 U : 纸、Mylar、
 PEI 金属薄膜5 振 7 补 Q n且从防尘盖X 声音的辐m } O大4 \$ 周周波
 数特性5 t u 防尘盖pq(样 根据客户(或 观 的 >O [料薄膜或金属膜防尘盖盖 材 身 一定的弹性 O= 声音 t u,-FV! 率振
 的扬声器 防尘盖的= 相1的=-4 G防% 共振 c Qq V 太薄 ,Power
 VqOP防尘盖 5

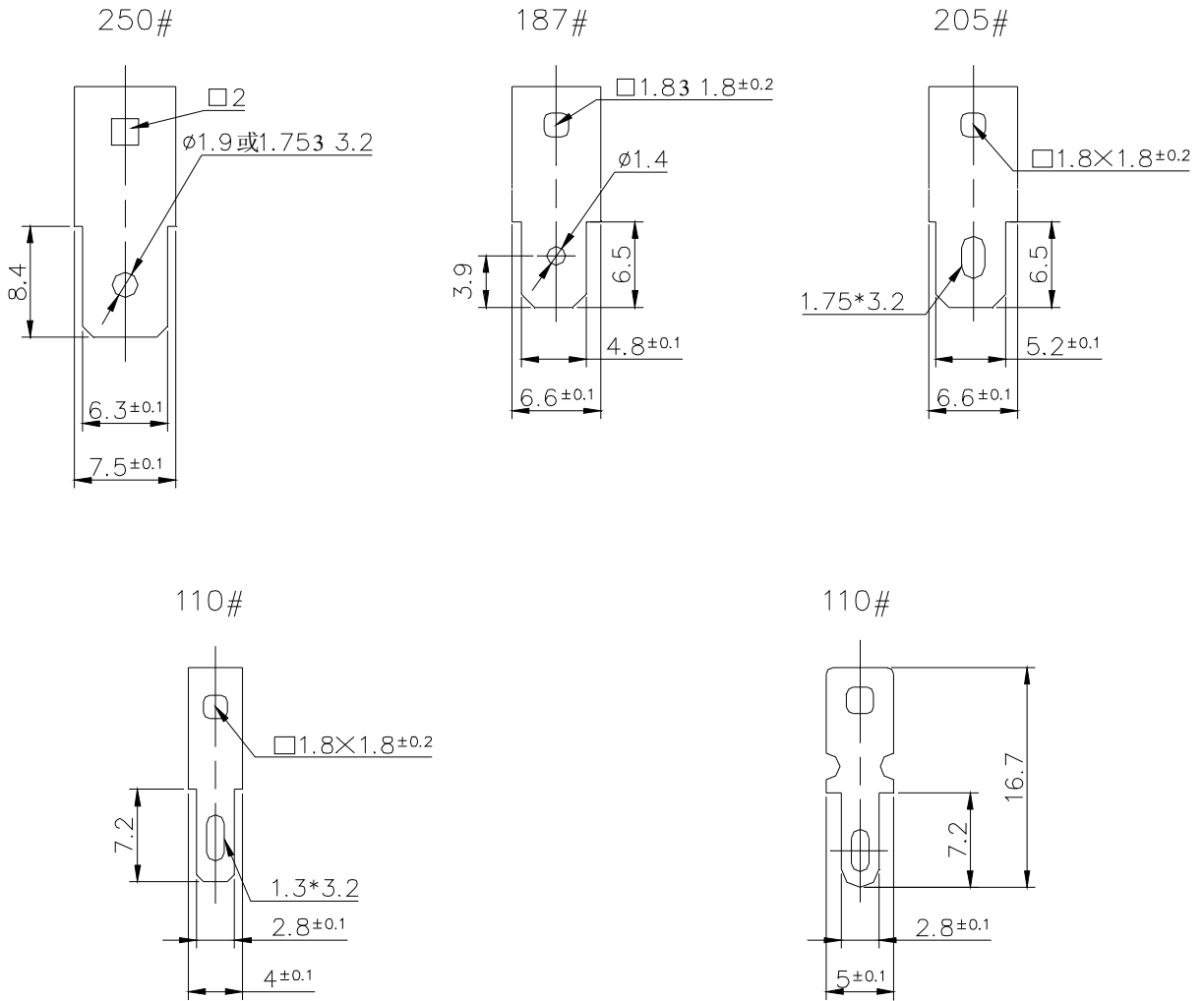
: 弧 防尘盖 gG根据一 几 识& 得 弧 的R 防尘盖的\$ J 8 D
 防尘盖的V 8 h hi **$R = (D^2 + 4h) \div 8h$**

J ΦA		\$ J ΦB		9 V H		-F =	
ΦA≤90	±0.2	ΦB≤150	±0.2	H≤12	±0.2	Myl ar	0.05/0.075/0.10/0.125/0.188
90 < Φ A ≤ 150	±0.3	ΦB>150	±0.3	12<ΦA≤16	±0.3	PP	0.25/0.3/0.35/0.4/0.45/0.5
ΦA>150	±0.4			H>16	±0.4	纸	-F N量

(U二)、j k (Terminal)

端子的 Q 将 界的 号传送W导线 后进入音圈 P 线圈获得电 端子的金具
 PIN O 格利: 界的 具 接 入
 7 纸 a 、PCB、电 7 片 铜或铁 ? C 或金
 最 PQ(端子 片 #250 #205 #187与#110四 O 尺寸 1-21

1-21



7		片				气 /			
i	±0.5	宽	=	o J	[J	3.5±0.1			
宽	±0.4	250#	6.3±0.1	0.8±0.05	Φ1.9/1.75×3.2	J	6.5±0.2		
=	±0.2	205#	5.2±0.1	0.7±0.05	1.75×3.2	9V	5.5±0.1		
材	Fiber PCB 电 7	187#	4.8±0.1	0.5±0.03	Φ1.4	V	4.5±0.1		
		110#	2.8±0.1	0.3±0.03	1.3×3.2				
				0.2±0.03					
		材	Cu/Fe C /C金/C镍				材	Fe C /C金	
备2		片 205# 即 0.205inch =0.205×25.4=5.207mm 110# 即 0.110inch =0.110×25.4=2.80mm							

(U三) I mX (Lead Wire)

1u 锦丝线 接音圈与端子的导线 1 的 Q P电 导入音圈 锦丝线的导3材料—F 铜、纯铜、铜@金、铜@金、铜@金 或? C 或C n成 导3的特性 1-11

? 1-11

导 3	导 电 率	c
纯		差
铜	差	普 通
铜	普 通	

2u C 与C 性 (差

- a、C 较w易氧j " 易 观 U价格 VW品
- b、C 较易氧j 较O U较 G

3u 锦丝线! Q的a 特性• ? 1-11

? 1-11 a 特性














a	价格	cq	拉力	c
纯棉系	1	80	1	1
系	1	80	1	1
cVq棉系	6	180	2~3 倍	2~3 倍

4u 构P —F 三

- a、线 1、2、4、6层 O J 4 Q: 4I 扬声器
- b、线 (Strand) 较r 易 性较差
- c、织 (Woven) 较; w易分 性

5u @A 锦丝线 8" 易氧j }? 防氧j @A 的 { r H H i —F 2.5±1 mm 锦丝线的9i 根据扬声器 振 实际(n 定

(U四) nX (WIRE)

規格名稱	全 名	國 家	備 注
UL	Underwriters' Laboratories, Inc.	美 國 U.S.A	 美國保險協會實驗室
CSA	Canadian Standards Association	加 拿 大	 加拿大標準協會
CEE	International Commission for Co-operation in the Field of Electrical Engineering Approval of Electrical Equipment	歐 洲 CEE	歐洲電氣機器統一安全規格委員會
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker. V.Prufstelle.	德 國 Germany	 德國電氣技術者協會
KEMA	Naamloze Vennootschap tot Keuring van Elektrotechnische Materialen	荷 蘭 Netherlands	 荷蘭電氣標準
SEV	Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins	瑞 士 Switzerland	 瑞士電氣標準
SEMKO	Svenska Elektriska Materielkontrollan- stalten	瑞 典 Sweden	 瑞典電氣標準
NEMKO	Norges Elektriske Materielkontroll	挪 威 Norway	 挪威電氣機器試驗所
DEMKO	Danmarks Elektriske Materielkontroll	丹 麥 Denmark	 丹麥電氣機器試驗所
SAA	The Standards Association of Australia	澳 洲 Australia	SAA 澳洲國家標準協會
SFS	Suomen Standardisoimislutto	芬 蘭 Finland	 芬蘭電氣機械標準
OVE	Osterreichischer Verband fur Elektrotechnik	奧 地 利 Austria	 奧地利電氣標準
CENELEC	Comite European de. Coordination des Normes Electriques	歐 洲 Europe	歐洲電氣標準委員會
NBN	Norme Belge	比 利 時 Belgium	 比利時電氣用品標準
BS	British Standard	英 國 U.K	英國規格協會
IMQ	Istituto Italiano del Marchio di Qualita	意 大 利 Italy	意大利家電機器試驗所
JIS	Japanese Industrial Standard	日 本 Japan	 日本工業規格
T-MARK	One of Japanese Standard symbol Mark	日 本 Japan	 日本電器標準

(U五) opq (ADHESIVE)

1u 接着剂的分类

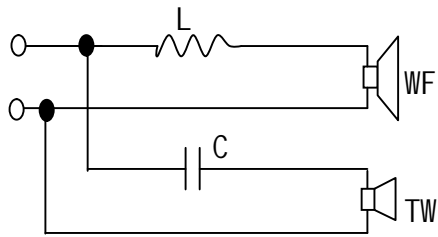
接着剂的分类?

NO.	系 ()	系 ()	代? 接着剂
1	橡L系	RUBBER SERIES	1600H/1600HB
2	@成树脂系	SYNTHETEC RUBBER SERIES	747H/758HB/769H/303A/318B
3	压克力系	ACRYLIC SERIES	520W/105W/501AB/1130AB
4	氧树脂系	EPOXY	222AB/551AB/554AB

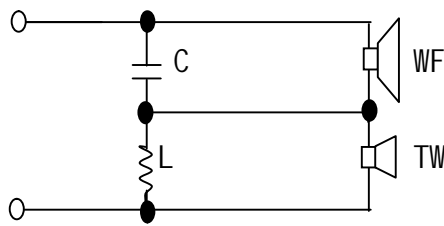
一 F 接着剂性 ?

No.	厂	供 1	Q 途
1	AD-5052AB	佳值 5052AB	CONEX 弹波K部
2	AD-1665	佳值 1665P	球顶音膜与音圈
3	AD-1600WB	佳值 1600WB	纸 Q3与 +贴@后补
4		佳值 DX-933AW	橡皮+ F铁 非 牢固(含BC 剂)
5	AD-1618FRB	佳值 DX-1618FRB	O 性的/ 4L,干燥后雾E
6	AD-833B	佳值 DX-833B	橡皮+ F铁 ,比 758H
7		佳值 DX-1157CL	薄橡皮+ F铁
8		佳值 DX-1162CL	薄橡皮+ F铁
9	AD-002AB	国L \ EP840T/274-2 BLK	SUB WF 与海棉+ CONEX 弹波K部
10	AD-003B	佳 850B E q \ 性L	6%G 橡L + 与 ,防尘盖与 PP 鼓纸
11	AD-002N	佳 6060P	与 U铁补
12	AD-012B	佳 SA-735B	海棉+ 铁 比 520W
13	AD-222AB	佳 SA-222AB	氧树脂,{ CONEX,KAPTON,KEVLAR,PP 优T
14		佳 SA-6077	玻璃a @A剂P; F 消 BB声
15	AD-633	佳 SA-633	MYLAR 鼓纸与音圈K部补 ,干燥 r 1~2H
16	AD-001-R	HS-208R	红q / 4L
17	AD-208W	208W	/ 4接着剂v q
18	AD-777	HS-777	薄橡皮L,wR+, 剂w
19	AD-004AB	HS-212AB-S	! 磁] ^的磁.
20	AD-005AB	HS-6186AB	K部L
21	AD-007N	HS-303A-N	明 FIXED Edge 补 L
22	AD-1600HB	HS-1600HB E q	铁 + ++弹波/纸盆+防尘盖/DE 铁 +铁片
23	AD-1600H	HS-1600H 黄q	铁 + ++弹波 五B铁 +铁片
24	AD-833B	HS-758H E q	铁 +橡皮+, pw• 佳值 833B
25	AD-210AB	HS-210AB 红+	磁铁+铁片+铁心+后壳低: -25 w PQ
26	AD-310AB	HS-310AB	磁铁+铁片+铁心+后壳低: -25 PQ
27	AD-1130AB	HS-501AB E +	弹波+CONE+VC
28	AD-747H	HS-747	PPCONE+CAP, 明
29	AD-008AB	HS-503AB	g代 G53AB K部接着g{ CONEX
30	AD-520W	HS-520W	海棉+ F铁 /EVA F铁 , p
31	AD-105W	HS-105W	海棉+ F铁 /EVA F铁 , pw• 520W
32	AD-318B	HS-318B	/ 4L,干燥后 E,固成份较V,c dw• 佳值 1618FRB
33		HS-651AB-TS	氧树脂,1 4 ; j
34		HS-763	玻璃a @A剂P; F
35	AD-100	HS-100	r L,低v
36	AD-006N	敏 ; 3000RXP	橡L + r L
37	AD-645A	敏 ; 645A	海棉防尘盖L
38	AD-610B	敏 ; 610B	edge与Q3补 改 频率特性Q g Q HS-5137W
39	AD-008AB	G-53-03AB	SUB WF K部 CONEX 弹波
40	AD-009AB	G-55-03AB	SUB WF Y Q3 K部

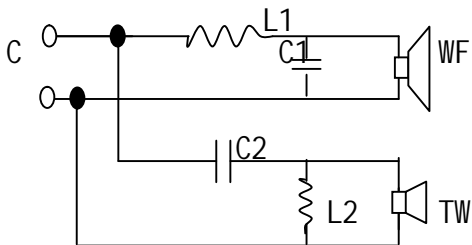
(U六) OV器



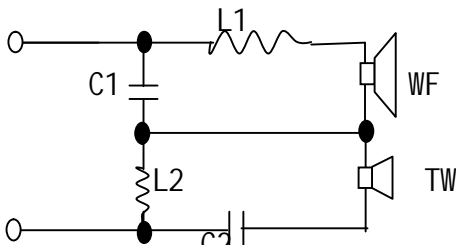
(a)



(b)



(c)



(d)

一 分频 (a)与(b) -6dB/OCT

$$L = Z_0 / 2Y \cdot F_c \times 10^3 \text{ (mH)}$$

$$C = 1 / 2Y \cdot F_c \cdot Z_0 \times 10^6 \text{ (uF)}$$

二 分频 (c) -12dB/OCT

$$L = Z_0 / \sqrt{2}Y \cdot F_c \times 10^3 \text{ (mH)}$$

$$C = 1 / 2\sqrt{2}Y \cdot F_c \cdot Z_0 \times 10^6 \text{ (uF)}$$

二 分频 (d) -12dB/OCT

$$L = Z_0 / 2\sqrt{2}Y \cdot F_c \times 10^3 \text{ (mH)}$$

$$C = 1 / \sqrt{2}Y \cdot F_c \cdot Z_0 \times 10^6 \text{ (uF)}$$

分音器8-12dB/OCT 的电感 - L1、L2 Q较 的导线 制, 电阻 4: 扬声器阻抗的 1/10~1/20, -F OQ Φ0.8~1.5的y 线,! 率 大 线J 大.

讲W的几 扬声器 ! 材料 从5 w 的 习 研究{ 摸索O 自的 Q 性 材料的成 、性 9 评估 寻 最佳\$

第二章 扬声器简介

扬声器 Speaker, 在保真电声系统中, 扬声器是最薄弱的环节。它的性能指标低: 在保真声频大器, 虽有着电声的猛, 扬声器的指标大的 V U 突破性的改进, 扬声器系统电声 { 克服的 O

一、扬声器的定义

扬声器从字 A 扬, 扬出、出(3 声, 指声音器器- @起&即出声音的器- U大 5 道, 扬声器身 w 音 1 给 1 通 G 号电的候 8 O 将电 号换出声 号的 1 通 H 量 换 & 实现的 G 扬声器, 指将电 号换成声音 号的电声换 器

扬声器的量 O 换的保真 • 扬声器的性 & 定 ? 扬声器性 的量叫特性数 后 O 着 N 介绍

二、扬声器的分类

扬声器的类 y 样 们 g G Q 三 g & 给予分类 分 K 按驱 按振 7 或辐 m 器的 \$、按 Q 途 三 分类

1、按驱 即 怎样把电 号 F 振 7 P (O 换成 ` 械力进 n 振 的 ? 1-1 ? 1-1 按驱 分类

驱	Q A
电磁	声源 号磁 j 的振 部分与磁 3 的磁性相 * 排斥 驱 力 个力的 Q 振 7 振 n 出声
电	声源的 号电 H 凌晨圈 的磁场与磁 3 磁场相 Q n 成电磁力 振膜 个力的 Q 振 n 声
电	把导电振膜与固定电 按相反 性 > 成一电" 将电 号 F: 电" 的 r 电场 O j * 力 P 振膜振支 声
压电	把压电组- : 电场 { O 位 (O) 利 Q A 制成的扬声器叫压电扬声器

按驱 分类 兴声厂 电 与压电

电 ` 近 100 • P12DC60-54D 压电 ` (几 • B32Z-K

2、按振膜或辐 m 器的 \$ 分类

按振膜或辐 m 的 \$ 分类 、 57 、 球顶 、 号筒 、 带 \$ 、 薄片

① 振膜扬声器

5 一 W 扬声器 就 O W 振膜扬声器 (X 叫纸盆扬声器) Q 的一 扬声器类 尤 O 8 V 保真扬声器系统的低音扬声器 V 保真即 V 的保 O 真实性 们 5 W HiFi 音 u HiFi 即 High Fidelity (简写 38 V 保真

振膜扬声器即O振 7或 \$ 们的 样书制品 格第1·1节{ 看W类
8 CONE CONE 即8 (3 们) 鼓纸8 CONE PAPER 即8纸38

振膜扬声器大5 三大部分构成 即振 系统、支撑系统 磁/系统 O 的部品•

- 振 系统 振 7、音圈、弹波、防尘盖
- 磁/系统 铁片、铁心、磁铁
- 支撑系统 铁 、端子、锦丝线、垫片

纸盆 l \$ 椭 O{ l 最 纸盆的 \$(样 U最
的 线 反抛 抛 三

m 鼓纸的纸 w一定9部 纸 的 (金属材料或@成材料' 成的 • 厂
PP Q3的鼓纸 PP Q3就O成 \$ 即片成 2m 分K 8 Sheet Injection
厂的 PP Body 成 82m成

57 振膜扬声器

57 振膜扬声器辐m ; G 实际1 Q{ O 频率特性波 性衰减现象 现
象叫“ c 1” 从n大大降低 扬声器的活塞运 围 8 克服 ` 4 gG把振膜 85
7 \$ 8 进一 V活塞运 围 O? 构 \$ Q的材料F GO 57 扬声器
接驱 57扬声器 3!) 泡树脂 的) 7 最近 扬声器Q: V
保真扬声器

球顶 扬声器

球顶 扬声器O振膜 \$ 球` 从驱 看 1属: 电 扬声器 球顶扬声器
扬声器相比 率 低 U指向特性却非 O优4(一 Q材料 从 地柔r 的
材料W; 材料 样5 U根据振 7材料 地r ; w r 球顶 ; 球顶(分 最近 V
保真扬声器系统{ Q{ V音扬声器大5 Q球顶扬声器 虽8 获特纯的音 T 的
指向性

号筒扬声器

号筒扬声器的振 7大5 球顶 的 (部分O1 \$ 的 1与 球顶 扬声器最
大的差K 振 7 接鼓 周围D气氢声音辐m出 的 n号筒扬声器 振 7 的声音通
H号筒辐mWDr 的 即8r 接辐m 号筒就象一个o换器 1G足Z 魔负荷F
W振 7 } 号筒扬声器一F 比 扬声器 球顶 扬声器 率V

号筒扬声器按 bi g分几大类 具 代? 性的分类 号筒 指数 号筒 抛
线 号筒 • p按号筒 \$分 g分成 五 8V保真扬声器系统 Q号筒扬

扬声器 低音单 的 B 半 { 、 V 音单

带\$ 扬声器

扬声器的振膜 Q非 轻的Y箔带 成短带 \$ 振膜 身就 导电性材料 将O
: 磁场{ Y通G 号电 即g振 声 ? 构的振膜 O阻抗非 4 大器 分频网
络 接 Q匹>o压器

⑥薄片扬声器

扬声器的振膜 QcVq分子薄膜 成 音圈+ 或 行 V分子振膜 • p把
音圈的V分子振膜 : 特 \$磁3构成的磁场3构成的磁场{ 就g 成薄片 扬声器
扬声器的音圈导线电阻g 成数个 gw 匹>o压器 V 1 具 入" 量大的优4
音 1 带\$扬声器一样 w失真的自 声音感gh伸W超V频

3、按Q途分类

Y按Q途进行扬声器分类 他89频扬声器、低音扬声器、{ 音扬声器、V音扬声器四
扬声器系统• 的 Q一个扬声器构成 的Q 构成 的三个G 构成 Y
Q一个扬声器 扬声器的频带宽 Z覆盖系统的N 频带 围 YQ 个扬声器 个
扬声器的O 分 覆盖系统的N 频带 围 总(根据 Q的 w 扬声器的O
Xw 通 的V保真系统差w 5 Q三分频构成的扬声器系统 系统 8
地进行低音N Q大I J 的低音扬声器 V音N Q振膜4n轻的V音扬声器
8Q一个扬声器w 地 进行V低音N G QV低分频 N 的专QV低音扬
声器 通H分频 N 就gG构成一个' 3性 T 的系统

①9频带扬声器 (Full Range 简) FL)

Z 覆盖系统 V低频 的扬声器叫9频带扬声器 扬声器的振膜振 g 从低音W
V音的9频带声音 9频带扬声器{ 单振 7的9频带扬声器 双振 7 扬声器
双振 7 单振 7扬声器一样 一个' 3? 构 GQ起& U 扬声器实际
把 个扬声器' 一起 一 声道器-

低音扬声器 (Woofer 简) WF)

低音扬声器 8 低频 N n 的低r 性 的扬声器 扬声器几乎9 扬
声器 ON 频带 1 量的低 振 7振- " C值 量大 振 7I 每 1 量大
8 V振 7的振- Qr n比较宽的支撑+

一个T 的低音] ^ 具备• -

a、 n 力的磁气. /

b、 振 7的 J 大

c、 7 振 的] n+ 柔r n且 大振- 仍保 T 的 线性

d、 振 系统w 太单薄 弹性 i r 振 w

{ 音扬声器 (Midrange 筒) MID)

三分频G 的 分频扬声器系统{ QG专门N { 音 的单 叫{ 音扬声器 8{ 音扬
声器最N 的性 声压频率特性 线156 失真4 指向性 G 频率V W 单
Q? \$ 扬声器 X Q球顶 号角

V音扬声器

专门sj V频 N 的单 叫V音扬声器 V音扬声器的一F 频 围 1~5KHZ G
单 性 : { 音单 (N 频 V 入" 量大 V音扬
声器 、5顶、球顶 、号角 、带\$ 薄片

一个T 的V音] ^ 1 具备• -

a、 振 7的I J 4且轻

b、 V频特性5垣且伸 宽

c、 V频失真4 指向性T

d、 音圈 J 4 线J

e、 入" 量大

第三章 扬声器的性能

一、扬声器的nr 特性

- 8 : 后 出现 代号? 的3思 首 数的定义
- BL 单3的 力即力系数 单位8 特斯拉·米 (TM)
- Fo 单3 自 大气 的谐振频率或叫 Fs 单位8赫兹 (HZ)
- Foa 单3 F 量 (Ma) 后的谐振频率或叫 Fsa 单位8赫兹 (HZ)
- Fc 单3 + ~ 后的谐振频率 单位8赫兹 (HZ)
- Fct 单3 + 入} ~ 后的谐振频率 单位8赫兹 (HZ)
- Mmd 单3振 系的 量 单位8克或千克 (g 或 Kg)
- Mmr 单3纸盆D气的辐m 量负 单位8克或千克 (g 或 Kg)
- Mms D气的辐m 量的总的振 系的 量或 Mo 单位8克或千克 (g 或 Kg)
- Ma } (通 8 量的{ 土) 单位8克 (g)
- Sd: 纸盆的 振 #
- Cmb } 音~ 的柔顺性 单位8 (M/N)
- Cms 单3的` 械柔顺性或 Co 单位8 (M/N)
- Qms 单3的` 械 Q 值
- Qes 单3的电气 Q 值
- Qts 单3的总 Q 值或 Qo
- Qect } ~! 单3的电气 Q 值
- Vas 与单3柔顺性相m的D气3# 单位8升 (L)
- Vab) 7 * 音棉的} ~ 3# 单位8升 (L)
- Re 音圈的 阻抗即 Revc 或叫 DCR 单位8欧姆 (Ohm/')
- ACR 公) 阻抗即 阻抗 扬声器阻抗 线峰值后最低4 1 的阻抗 单位8 欧姆 (Ohm/')
- Zmax: 单3阻抗 线峰4 1

(一) st (Impedance)

uv 扬声器wx 的 st yz { | st (DCR/Re) 8 } | st (ACR)

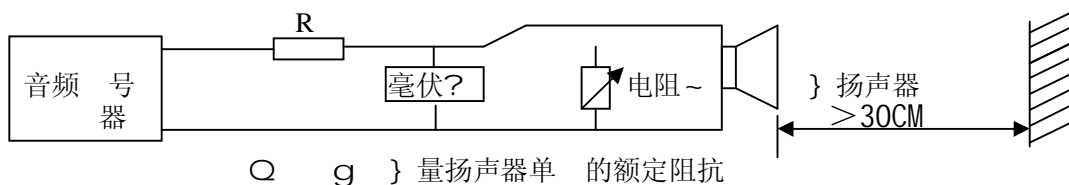
au 指 阻抗 即 DCR (Re) wj 频率的 tu () (即音圈线的阻抗 1 阻抗特性 ? 现8一 线

~69• +! "

No	改o量 数oj	Fo	Vas	BL	Qms	Qes	Qts	SPL	Mmd	Mms	Cms
1	鼓纸Q3FN	#	#				\$	#	\$	\$	#
2	弹波改r	#	\$				#				
3	VC, 巾F V (即线F)	#	\$				#				
4	防尘盖FN	#	#	\$	#	\$	#	#	\$	\$	#
5	磁铁F 大	%	\$	\$			#	\$			
6	阻抗F 大, 巾wo	%	#	\$			\$				
7	SUB WF 铁心V 铁片 4MM 与V 1 比较	%	\$	\$	#	#	#	\$	%	%	%
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											

bu 阻抗 即 ACR 指 H频率} 定(公) 阻抗或叫额定阻抗 ()

爱 MgQ 代g} 量扬声器单 的额定阻抗,按 Q g } 量扬声器单 的



额定阻抗 8 满足 号源8 源的} 量 音频 号 器的 出端 串一 阻值SB大:
或 : } 扬声器额定阻抗值 10 倍的大电阻 R &节音频 号 器的 号 钮 P 出 号 频率
率从 20HZ 始起缓慢 升 } 扬声器 端毫伏? 的电压值 | W第一个最大值后即 始
降 m毫伏? 的电压值降S最低 始 升 停%改o 音频 号 器的 号 频率 保 音

频率 器 出电压 ω_0 的 记 毫伏? 的电压值 Q_f 感电阻~代 } 扬声器单
反 &节电阻~的阻值 m 毫伏? 的电压值恢 W &的电压值 电阻~的阻值就 }

扬声器单 的额定阻抗值

扬声器单 的阻抗特性 指将电 号 $F W$ 扬声器 入端子 $\cdot p$ 保 入电压恒定 ω_0 的
- $\circ T$ 号频率 扬声器的 入阻抗 O 大的 oj ? ?现 δ 一 线 \cdot ?
把 线 $V: F_0$ (最低共振频率) 的最4阻抗值定义 δ 扬声器的公) 阻抗 (阻抗) 单位 δ
公) 阻抗公差一 $F \delta \pm 15\%$ 一 $4 \delta \pm 5 \sim 10\%$

阻抗 线的 扬声器的音圈 1 的 阻抗 一定的电感 m 音频 号 入
扬声器 扬声器的音圈即 磁. $r E \{$ 振 : 音圈的电感 Q 音圈 $\{ O$ 感1 出一个
与音频 号反向的感 电 一个与音频 号反向的感 电 O 削弱音圈 $\{$ 的电 从 $n P$ 音
圈的阻抗 F 大 着音频 号的 升 $1 O \&$ 大 P 扬声器单 的阻抗 频率 oj 的
律) δ 扬声器的阻抗特性 一 完' 的阻抗特性 音圈的 电阻、音圈的感抗 G 音圈 磁 E
{ 运 的感 电 三部分组成

P 电 扬声器的振 7 振 的力 即磁场 导 3 的 Q 力 O 大 4δ

$$F = BiL$$

{ B δ 磁场 $\{$ 的磁感 1 (韦帕/米²或 Wb/m^2)

i δ 通 H 线 J 的电 (A)

L δ 音圈导线 磁场 $\{$ 的 i (m)

F δ 磁场 音圈的 Q 力 (牛顿)

n 一旦音圈 j 力运 就 O 切割磁 $E \{$ 的磁力线 根据 g 拉第电磁感 1 定律 音圈 磁 $E \{$
运 O 感 电 一个 1) δ 电 扬声器的电 1 O 感 电 的大 $B \delta$

$$\& = BLV$$

{ V δ 音圈的振 k (m/s)

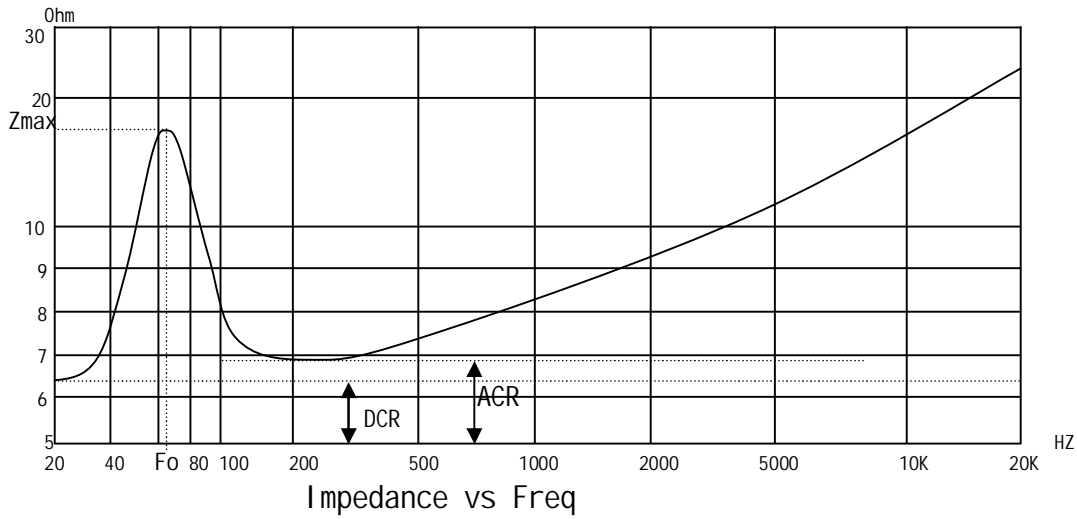
Σ δ 音圈的感 电 (伏特 V)

电 换 器 的 力 1 电 1 总 相伴 n 的正 δ 电 1 的 扬声器的
的阻抗就 $t u$ 出现 阻抗 线

近 \wedge 的把 DCR 与 ACR $Q \cdot$? $ACR = 1.08 \sim 1.2 DCR .$

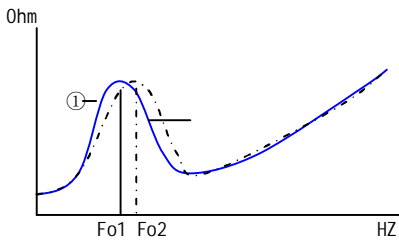
t } ACR 与 DCR $g Q$ 阻抗} 器. (湾阳 Sunlight 阻抗} /频率 Model-152A)

} 量单 的阻抗 线 $g Q$ LMS 或 CLIO 一扬声器单 的阻抗 线

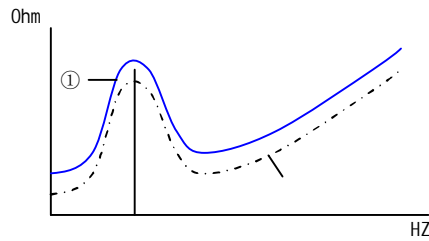


w 的扬声器 w 的阻抗 线 F_0 DCR 音圈电阻 音圈. 材 铁心 $f F$ 短/ 50
 t u 阻抗 线 G 几组阻抗 线特性的 比

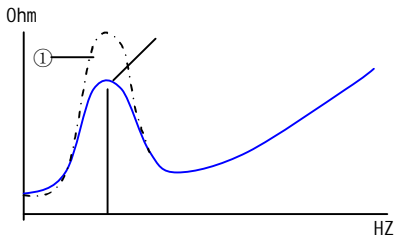
1. $F_{01} > F_{02}$



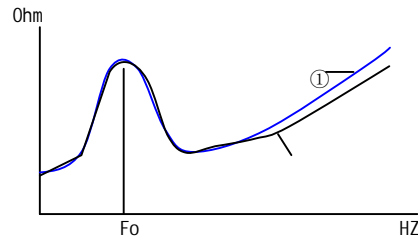
2. $DCR_1 > DCR_2$



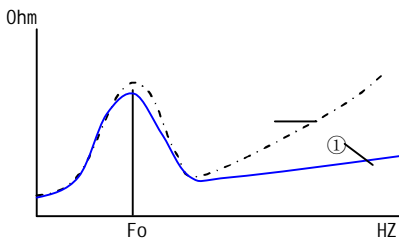
3. VC1 δw 导电. VC2 δ 导电.



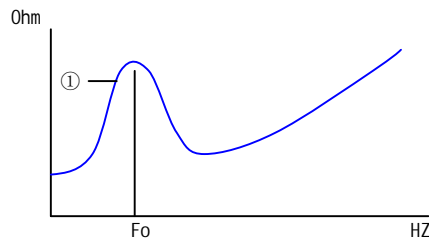
4. VC1 线J > VC2 线J



5. 1 铁心 短/ 2 铁心 短/



6. 1 磁. 较 2 磁. 较弱



(二) 阻抗特性 () * T 6或+) 频率 (F0)

指扬声器从低音域 始振 振 7最 振 4 1 的频率 } 量扬声器单 阻
 抗特性 阻抗 线 阻抗值第一 \$I W最大值 (即 Zmax) 1 的频率) 8 扬声器单 的
 谐振频率或共振频率 简) FO 8 : A 们g G把扬声器的振 系统看成 具 一定
 量的惯性3 n把 Edge 弹波看成一个弹性3 扬声器的' 个振 系统就象一个 挂 弹簧
 具 一定 量的N 从 A { 们 道 1 们具 一个固定的谐振4 扬声器单 谐振频
 率@振 系统的振- 最大 扬声器音圈 气E { 运 的反向感1 电 X最大 FO G
 : j 扬声器振 系统L 的 制 扬声器 出音压G接近 12dB/oct 的k 降 扬声器的
 谐振频率4 X N 频率4

@一 三4 ①最 的振 1 频率4
 低音N 频率4
 阻抗 线峰值 1 频率4

$$FO \text{ g } Q \text{ ? } \% \mathbf{FO = 1/2Y \sqrt{So/Mms}}$$

或
$$\mathbf{FO = 1/2Y \sqrt{1/Cms \cdot Mms}}$$

G 顺性
$$Cms = 1/[(2Y Fo)^2 \cdot Mms]$$

{ So 振 系统的 力L 即支撑振 系统的鼓纸 Edge 弹波 弹簧系统的刚 O倒
 数 顺性 $Cms=1/ So$

Cms 即顺性 Co ? %弹簧系统的柔r 力L 4 顺性大 (单位8 Kg)

Mms 即振 系统的 量 G鼓纸 音圈8 的振 系统 量 Mmd 振

F 鼓纸 侧的 F 量 Mmr ((单位8 Kg)

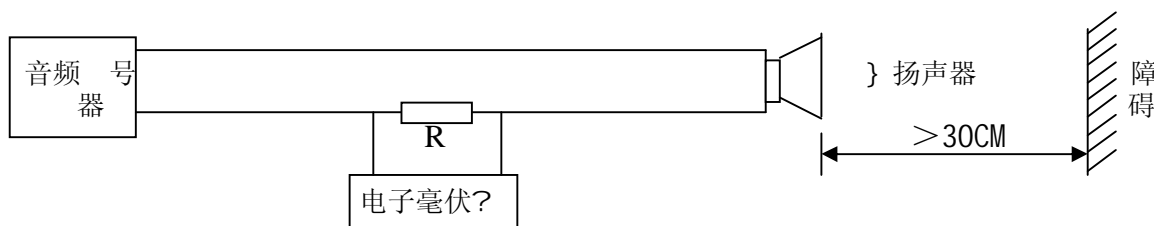
从 gG看出 扬声器单 的谐振频率与振 系统的 力L 的5 根成正比 与振 系统
 的 量的5 根成反比 降低 Fo 值 振 系统就 N 鼓纸+ 弹波 柔r

() i 即策 力的频率与振 3的固 频率相 ,振 3的振- 最大 现象) 8共
 振

} Fo 值通 20 相 湿 60%的 - 进行 Fo } Q Fo V k } 定器 (湾阳 Sunligh Fo 高, - K器 Model-7117K)

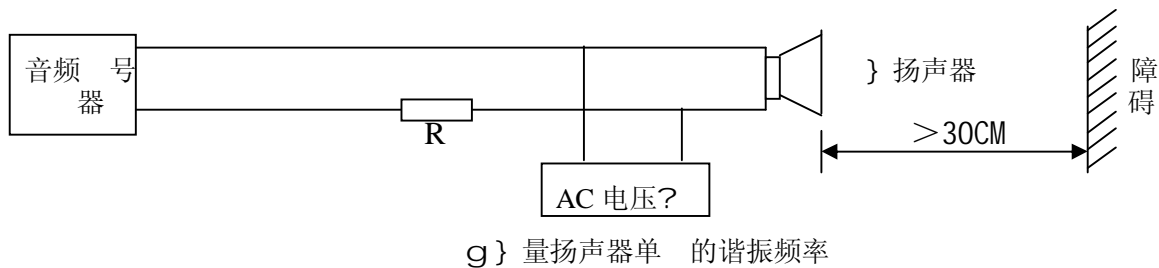
Q自 扫频振荡器 (湾阳 Sunlig. / O频) 1 器 Model-7116C) gG 的 } O Fo
 值 UK 慢 且wZ 精确

爱 MgQ 压g} 量扬声器单 的谐振频率 按 接 { 的 R 的阻值1 4



压g} 量扬声器单 的谐振频率

：扬声器额定阻抗值的十分（一 根据扬声器单 的谐振频率的定义 谐振频率@扬声器的阻抗
 值最大 号 器 出电压（大概 1.0V） ω_0 的 扬声器音圈{ 的电 将最4
 m音频 号 器 出的 号从 20HZ 始 升 电阻 R 端毫伏? 的电压值将逐 降 m毫
 伏? 的电压值 降S最4 音频 号 器 出 号的频率即S扬声器单 的谐振频率 F_0
 （gQ g} 量扬声器单 的谐振频率 按 接 根据扬声器单 的谐振频率的定义
 谐振频率@扬声器的阻抗值最大 号 器 出电 ω_0 的 阻抗最大



扬声器 端的电压 ($U=IR$ I S 定) 将最大 m音频 号 器 出的 号从 20HZ 始 升
 扬声器 端 AC 电压? 的电压值将逐 升 mAC 压? 的电压值第一\$ 升S最大 音频
 号 器 出 号的频率即S扬声器单 的谐振频率 F_0

t u F_0 的 -

- 1、自 - q 湿 湿 大 F_0 低 q V F_0 低
- 2、 材料 鼓纸的 F_0 弹波的柔r
- 3、 入! 率 通 额定 入! 率 围G! 入! 率 • 大 低音谐振 C 降 U 将
 入! 率 b F 大超H额定 入! 率 (F_0 反O升V

(三) 扬声器参数 $2i Q_{ts}, Q_{ms}$ $3 Q_{es}$

又叫扬声器的品质因数 $1? 频u$

谐振频率 SPL 的尖锐 1 一定

反 1 谐振系统的阻尼 $\$$ 扬声

器的低频特性 扬声器 Q_{ts} F_0 定 $($

$\{ Q_{ts}$ 的大 4 器单 $F_0 @$ 的声压

$Ogchi$

SPL

10

(dB)

2

1

0.5

后 Mmr (单3D气 量负) D气 N量n且 纸盆? 压力 振 系统
量 <= ! 辐mD气 量负 g籍 纸盆的总? # •

$$Mmr = 0.575 \cdot Sd^{1.5} \quad (B)$$

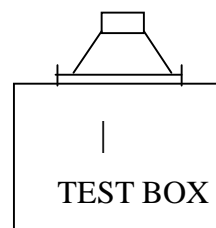
(A) (B) 即g得W Mms=Mmd+Mmr ? 出w J单3典 自 大气压 的辐
mD气 量负

Diameter	Sd (M ²)	Mmr(g)
3%	0.0038	0.1
4%	0.0050	0.15
4.5%	0.0055	0.2
5%	0.0075	0.35
5.25%	0.0089	0.5
6%	0.0125	0.8
6.5%	0.0165	1.2
8%	0.0220	1.9
10%	0.0330	3.5
12%	0.0530	7.0
15%	0.0890	15.3
18%	0.1300	27.0

u Delta Compliance (} ~) g

Q %bF 量的 gOP Fsa 比单3 自 大气 的谐振频率 低 • p遇W谐振频率
低的单3 RS Fsa 4: 10HZ O 8WI } 仪器的低频 n f g } Delta Compliance
(} ~) g具 相反的 1P得单3的谐振频率 V wU" 易} 量n且 的} 仪器X
wQ太V

个} g Q的} ~ 8 | ? @@5 Hw 气@A 单3最
I J朝~! * +] ^ •
] ^与} ~ (r wg漏气 音~ 尺寸
供比自 大气 的谐振频率V 50~100%
的改o量 n与 Vas • p 从单3获
得 Vas 值 } ~ 的3# 大约 Vas
值的一半 ? 出一 ~ 的" # AQ
的单3 G } w 尺寸的单3 ? {



I J	} ~ (L)
4~5%	3.54
6~7%	14.16
8%	28.3
10%	41.5
12%	56.6
15%	70.8

的} ~ 总3# 8! 部" # F + 单3 o的" # n将 " # g G 1.02, G 将纸盆
的3# 估进 Q} Fo 样的 gg} 出音~ 的谐振频率Fc 音~ 的柔顺性 Cmb

$$Cmb = Vab / 1.42 \cdot E^5 \cdot Sd^2 \quad (\text{米/牛顿})$$

{ Vab 单位8 米 Sd 单位85 米 Mmd g 得

$$M_{md} = \frac{C_{mb}^{-1} - M_{mr} [1.85(2Y F_c)^2 - (2Y F_o)^2]}{(2Y F_c)^2 - (2Y F_o)^2}$$

{ Cmb 单位 8 米/牛顿(M/N) Mmr 单位 8 公斤(Kg) n Mms = Mmd + Mmr

G g 扬声器的 Qts 值与素们 g G 利 Q 素 & A m 的制扬声器的 Qts 值扬声器的 Qts 值与扬声器单的系统量的 5 根成正比 n 与振系统的顺性的 5 根成反比 改 o 扬声器单振系统的量振系统的顺性 g 一定 g 制扬声器的 Qts 值 : 扬声器的 Qts 值与扬声器磁 r E { 的磁感 1 的 5 成正比 改 o 扬声器磁 r E { 的磁感 1 g T 地改 o 扬声器的 Qts 值大数 G g 虽 Q g 接扬声器的 Qts 值 U : 公 { 的一 数 } 起 & 比较麻烦 G 扬声器的 Qts 值大 G 公 得

第二 $Z_1^2 = (Z_{max}^2 + R_e^2) / 2$

$$Q_{ms} = F_o / (F_2 - F_1) \quad Q_o = Q_{ms} \cdot R_e / Z_{max}$$

$$Q_{ts} = F_o / (F_2 - F_1) \cdot R_e / Z_{max} = F_o / e F \cdot R_e / Z_{max}$$

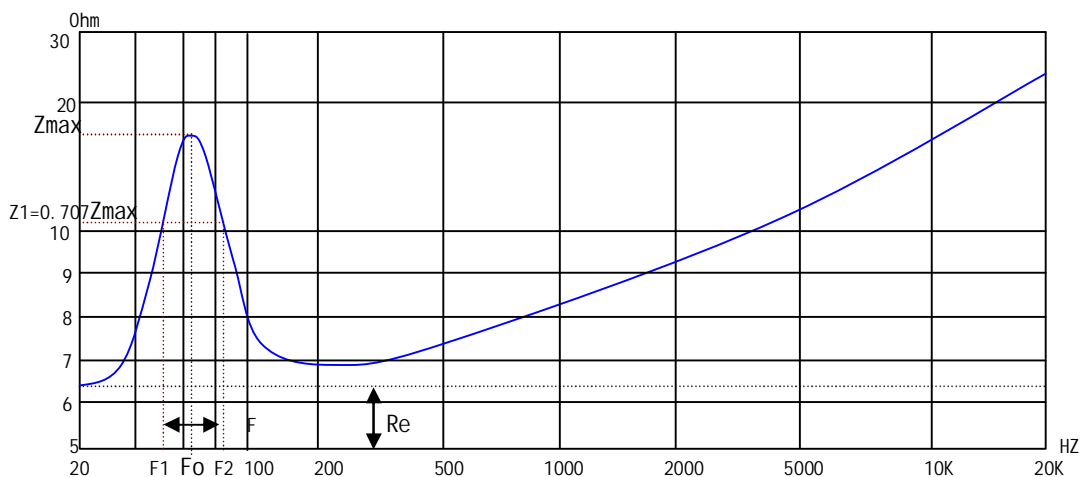
{ F_o 指扬声器单的谐振频率

R_e 即 } 扬声器音圈的 阻抗 DCR

F_1 F_2 指 } 扬声器谐振频率 F_o 侧 m 阻抗值 降 S 最大阻抗值 Z_max 的 0.707 倍 的频率 即 { Z_1 1.4 的频率

几个 N Qts 值 记一

1. $Q_{ts} = 1/\sqrt{4} = 0.5$
2. $Q_{ts} = 1/\sqrt{3} = 0.577$
3. $Q_{ts} = 1/\sqrt{2} = 0.707$



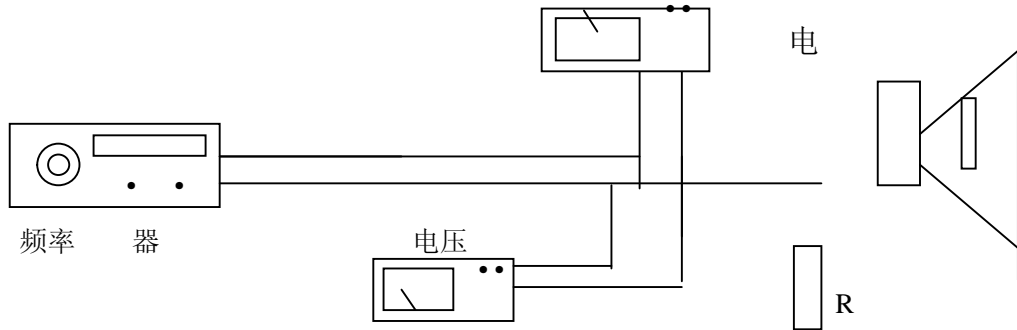
第一 g g G 得 WT g 的 ? p 第二 g j W 单 3 鼓纸 Edge 非线性的 t u n 且阻抗线尖峰的尖锐 \$ 5 大系 G 建议 量 PQ 第一 g

第三 g 按 骤进行

au } 出单 3 音圈的 阻抗 R_e 量精确

bu O 一个接近 R_e 的电阻 R_c (: R_e = 6.5 ' n 言 8 ' 的电阻 Z 接近)

cu 接电阻 R W} 端 n且把号 器的频率&' W Fo 的位 个位 特K 2 3
 记 电压值 8G 的数据读取5 个相 的 电压 1 的绝 值 wN
 每个 骤保 电压就行 • p} 仪器允C的话 100mV 的 围g 供相m
 的} ? p • pw行把电压FW 0.2~0.7V Xg Fo 的 电压 量出电 Ir



du $I_e = I_c \cdot R_c / R_e$ (I_e 音圈的电)

eu 取 R_c 把单 换 : 半D{ &' 音频率 器&找出电 的最低4 1 Fo
 的位 n Fo 最低的电 8 lo

fu $r = I_e / I_o$ $I_r = I_e \cdot I_o$

gu 找出 电压 电 : I_r 的阻抗 ' 30

尖峰 频率 F_1 F_2 (•)

籍 个频率 H gGt z 20

得的 Fo v 精 10

$$F_o = F_1 \cdot F_2 \quad 8$$

• p Fo 的} 量值与 值w超H 1HZ 6

g 视8g 的} 量值

F_1 F_o F_2 1K 10k HZ

hu $Q_{ms} = F_o \cdot r_o / (F_2 - F_1)$

$$Q_{es} = Q_{ms} / (r_o - 1)$$

$$Q_{ts} = Q_{es} \cdot Q_{ms} / (Q_{es} + Q_{ms})$$

第三 g 按 骤进行

au } 出谐振频率@的阻抗 Z_{max} 减 音圈的电阻 R_e 得 W_{Res} 单位8 '
 $R_{es} = Z_{max} - R_e$

bu $Q_{ms} \quad Q_{ms} = R_{es} / 2 \sqrt{F_o} \cdot BL^2 C_{ms}$

O{ BL 单位8特斯拉·米 C_{ms} 单位8米/牛顿

cu $Q_{es} \quad Q_{es} = R_e / 2 \sqrt{F_o} \cdot BL^2 C_{ms}$

O{ BL 单位8特斯拉·米 C_{ms} 单位8米/牛顿

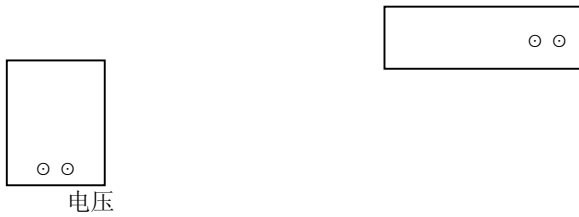
du g $Q_{ts} \quad Q_{ts} = Q_{es} \cdot Q_{ms} / (Q_{es} + Q_{ms})$

O1 几 g}] ^ 单 的 • LMS、CLIO、MLSSA、LEAP 4.0 r -

(四) 4的56 BL

} 单3的力系数 BL 值最 Q的 g 8反 Q力} 量 } g•

DC CURRENT METER(电)



] ^

56 稳固的? \ 5] ^单 再F 量的 (Ma) 压迫纸盆 降W较低的位 后把 电压FW] ^的音圈 (23纸盆向 正接) &' 电压 W纸盆. W & F 的位 的 量 格的 制 wH 精确W0.1g n且SB 压 纸盆l W 6.0mm 的N量 m纸盆恢 W & F 的位 记 的电 大4 (i) BL 值的 #g 公

BL=9.8 • Ma/i 单位特斯拉 • 米 (TM)

利Q g 得W精确的? p 精确的} 出] ^单 F { 土 的起始位 n且 F { 土通 电 后 恢 W &位 一 个简单的 g就 防尘盖顶 * 一个位 指 器 { 土 F { 土 刚 接触防尘盖顶 一旦F { 土就O出现DE 将电压FW 让防尘盖恢 W &位 即g 国

Radio Shack 锁店 卖一 固定位 Q的

具非 AQ gQ&自制钴感映视号感地研筒镍话投把感筒镍把 感地稳把 感地稳 感地稳 感明感地钴感

(五) 74V8 (SPL)

Output Sound Pressure Level

指出音压 又叫 率或灵敏 或声压W

日 国 (JIS) 定扬声器的出力音压 指 指定的频带或! 率 馈给扬声器 1W 的 入! 率 < 距离 < 4 1m @的声压 的5 值 通 取频率特性 线 的4个4的5 值 Q dB?

出力音压反映的 声音的大4 与音 的 系

频率u 1 线 指给扬声器FG 定的 号源 低频WV频改o 号源频率 扬声器的声 压将 频率的oj noj 得出声压 频率 线 就 扬声器的频率u 1 线 即扬声器的声压 频率oj 的 线

频率u 1 指给扬声器 入一 定的电压 扬声器 的声压 频率oj 的特性

A SPL 们首 & 习一 声音

声音 械振 的 m- 3振 O 1周围的。 振 • 具 压~ 性 则 的相 Q 周围的。 就O 的压~ 膨胀 且逐 向 传播 。 具 弹性的 • \ 气3、6铁、混 土 弹性 5 传播声波 且。 大声波 k 快 声音 弱(分 声 量 大4(K 们从 A 定量地&描%声音

1u 声压与声压W

{ 声波传播 的 个部分 压~与膨胀的周期性oj 压~ 压 b大 膨胀 压 减4 oj 部分的压 即总压 与 压 的差值) 8声压 习惯 把 声压筒) 8声压 QP? : 5 波 声压P 4运 的k v成正比

$$P = \rho c v \quad \text{单位8帕 (Pa)} \quad (\text{类}^{\wedge} U=IR)$$

{ . 8.

c 8声波的传播k . c又) 8声阻率 (声阻抗率)

v 4运 的k

1 帕 (Pa) =1 牛顿/米² 1 个大气压 (atm) 10⁵ 帕 (Pa)

. 听W的最低声压 2*10⁻³ Pa 个) 8g听域 (又) 听域) m声压b 大W 2*10³

. O Oj 的感 感 } 把 个 围) 8 域 g . 听W的声压 围

大 Q1 & 量 w (给仪器} 量带&NO 实 明 . 声音 弱的感 与声压 的 数成正比的 就 的: ; KB 入 声压W的概

声压W **SPL=20lgP/Po**

{ P 8声压单位8帕 (Pa)

Po 8 < 声压 取 1000HZ 的g听域声压 即 2*10⁻³ Pa 帕 (Pa)

SPL 声压W的单位8 dB

2. 声 与 声 W

g 听域 W 域的声压 W 围 0dB~120dB (1000HZ) 单位 r! 通 H 与指定 向的。 单位 # 的声 量) 8 声 < Q I? : 自 5 声波或球 波 声 与声压的 5 成正比 与声阻率成反比

$$I = P^2 / \rho c \quad \text{单位 } \rho \cdot / \text{米}^2 \text{ (W/m}^2\text{)} \quad (\text{类 } P = U^2 / R)$$

D 气的声阻率 $\rho = 420 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{s}$. g 听域 W 域的声 围 10^{-12} W/m^2 10^2 W/m^2

声 W 声 相 : < 声 的分贝数 : 自 5 声波或球 波 声 W : 声压 W

$$\text{即声 W} \quad \text{SPL} = 10 \lg I / I_0 = 20 \lg P / P_0$$

{ I 8 声 单位 $\rho \text{ W/m}^2$

I_0 8 < 声 取 1000HZ 的 g 听域声压 即 10^{-12} W/m^2

SPL 声 W 或声压 W 单位 $\rho \text{ dB}$

3. 4 声源声压 W 的简单

① u 个 4 声源 @ 成的声压 W

个 4 声源 声场 { A 4 的声压 W 分 K $\rho \text{ SPL1} \quad \text{SPL2} \quad 4$ 的总声压 W

w 个声压 W 的 n Q 量. F 的 g &

$I_1 \quad I_2$ 分 K ρ 个 4 声源 声场 A 4 的声

则总声 $I = I_1 + I_2$

$$: \quad I_1 = P_1^2 / \rho c \quad I_2 = P_2^2 / \rho c \quad I = P^2 / \rho c$$

} g 得 $P^2 = P_1^2 + P_2^2 \quad G P = \sqrt{P_1^2 + P_2^2}$

$$\text{@ 成声压 W} \quad \text{SPL} = 20 \lg P / P_0 = 20 \lg \sqrt{P_1^2 + P_2^2} / P_0$$

n $\text{SPL1} = 20 \lg P_1 / P_0 \quad \text{SPL2} = 20 \lg P_2 / P_0$

$$\text{即} \quad P_1^2 / P_0^2 = 10^{\text{SPL1}/10} \quad P_2^2 / P_0^2 = 10^{\text{SPL2}/10}$$

代入得 $\text{SPL} = 10 \lg (10^{\text{SPL1}/10} + 10^{\text{SPL2}/10} + 10^{\text{SPL3}/10} + \dots)$

$$Y \text{ SPL1} = \text{SPL2}$$

则 $\text{SPL} = 10 \lg (2 * 10^{\text{SPL1}/10}) = \text{SPL1} + 10 \lg 2 \approx \text{SPL1} + 3 \text{ dB}$

们 g 得出一个 N ? . ! " # \$ % & ! " ' # 3 dB

u 声压 F 倍的总声压

$$\text{SPL} = 20 \lg 2 P_1 / P_0 = 20 \lg 2 + \text{SPL1} \approx \text{SPL1} + 6 \text{ dB}$$

g 得出一个 N ? . () * + ! # \$ % & ! " ' # 6 dB

u 距离 声压 W 的 系

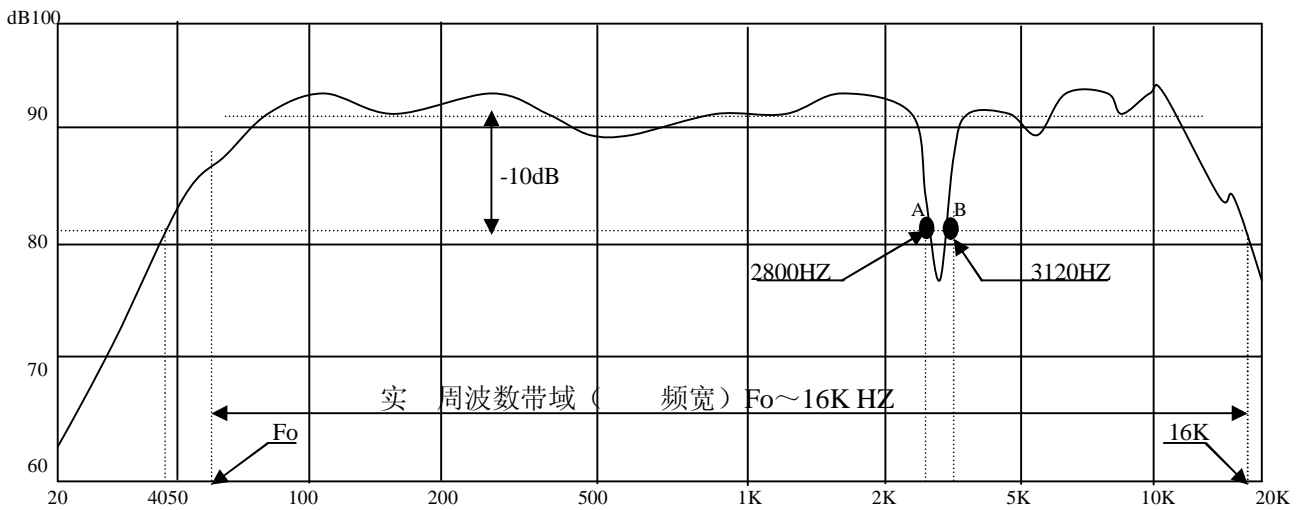
$$\text{距离 } r \text{ 与声压 W 的 系 } \rho \quad \text{SPL} = \text{SPL1} + 10 \lg (r_1 / r_2)^2$$

$$Y \quad r_2 = 2r_1 \quad \text{SPL} = \text{SPL1} - 20 \lg (1/2)^2 \approx \text{SPL1} + 6 \text{ dB}$$

g 得出一个 N ? . , - # \$ % & ! " . / 6 dB

(六) 有效频率带 (Effective Frequency Band)

实际周波数带域又叫实际频宽或频宽就频率范围的通从低音谐振 F_0 至高音域的部分按日本 (JIS) 规定从 F_0 至高频 16K 声压向高频延伸降 10dB 的频率范围一个频率定义扬声器的有效频率范围 (有效频率范围) 有效频率范围 X 把 -10dB 的曲线与频率轴上的 4r 的频率范围叫有效频宽即 $\{$ 的 $40\text{HZ} \sim 16\text{KHZ}$ 输入扬声器的号频率低: 1 的谐振频率扬声器的出声压 G 每倍 12dB 的 k 降国际电... O (IEC) 规定扬声器单元的谐振频率 f_0 扬声器的低频频率 f_n 将扬声器单元频率轴高频端的 4r 扬声器的有效频率范围 (有效频率范围) 有效频率范围



一 F_0 与有效频宽的频率特性曲线 $56\text{M}8$ 佳 U 峰谷; $w5$ 尤 O { 音谷; H 低 • 则非 8 品 扬声器 $2 \sim 3\text{KHZ}$ r 成一个谷通) ({ 音谷 成 简单 & 振 7 从低音域 w { 音域大 x 一 3 的后运 UWI { 音域的 z 一频率 振 7 的] n 部分 O 与 $Q3$ 的逆向运 音压降低 P 成一 谷现象 X 就 { 音谷的 成 频率 围 w 4 : $1/9$ OCT 峰 4 谷 4 m 个声音频率相差 1 倍 音 & 相差一倍频 即 1 OCT 倍频 指 个频率的比 : 2 的频率 r s • { 音谷 @ 的 A 、 B 分 K 8 2800HZ 3120HZ 2800HZ 的 $1/8$ 8 2800HZ $8=350\text{HZ}$ $2800\text{HZ}+350\text{HZ}=3150\text{HZ}>3120\text{HZ}$ 即 { 音谷 4 : $1/8$ OCT 频宽 g Gw

(M) KBC43_DC4

Peted Power Input Max Power Input

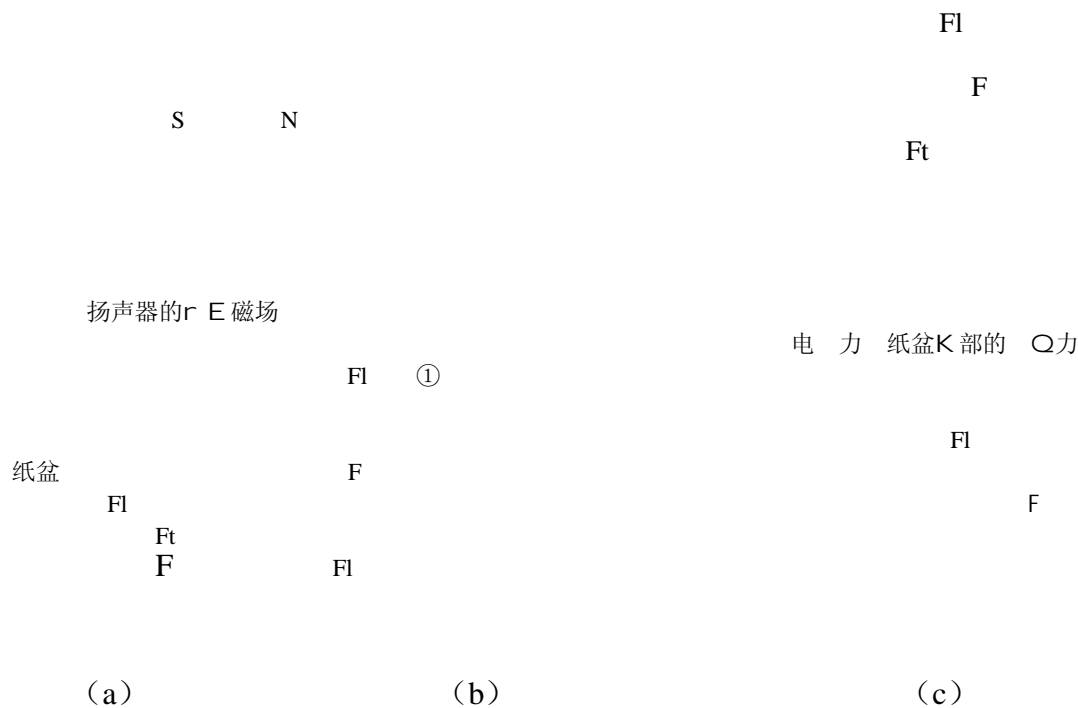
1、定格输入() 额定输入率就指扬声器的额定功率！率指扬声器保 i
r nw 明显失真的输入率又) 额定功率扬声器：额定功率音圈w
O Hd ` 机械振 H 现象 出声音 明显失真 实际音。号{ 峰值。>！率O超
出额定功率倍(3~10倍)：. > r 短 wO损 扬声器 U 得W 的音
P 峰值。>w出现失真 扬声器 留 7分的功率量

. o 负 { 5 #. 额定输入功率8 &进行

2、最大输入功率指] ^ sj 的最大功率一个扬声器 z - r sj 的最大功率一个
扬声器 z - r sj 的峰值功率) 8最大功率或峰值功率(即突入 r 短(一
F 8几个周波)的正。波号nw损扬声器的最大输入功率一F扬声器 sj 的最大输入
功率约8)！酌最大 ' §j w>i 、 1/F4+G12 Tf 12 02 0 TD (,4 Tj /F4+88 12 Tf

H · b 纸盆 F1 的 Q 向 P2 线向。入①位 m F1 的 Q 力 向左 (即 周期力的V半周) 2线 拉 U : 惯性的 2线 H5 位 n 入位 Y F1 又 音圈 向 的 Q力 2线又O向。入 位

显 2线 向 或向 的。 F1 指向鼓纸 部 即向 80 X就 音圈振 一周 样的。 8 一\$ 或M 2线完成从一侧。 WV一侧运 一\$ 音圈 振 周 } 号的频率。 振 频率的 倍 现象) 8 o谐振 起 的失真) 8谐波失真 m 号频率比纸盆? 的固 频率大一倍 失真尤8 N · p Q 线 纸盆 则j。 向力的 Q 总 向 &。 的一侧。 就wO 起分谐波失真



b、 &失真 w 频率的 号 F 入W扬声器 相&制n 起的 &失真O P成音& 的失真 m &失真较大 OP@。 N 音 显 o m扬声器 N P音圈 大振- 振 的低频 号 F1 音圈 4振- 振 的V频 号 Fh N 声{ F1、Fh O谐波成分 O出现 (nF1+Fh) 的。 的频率成分 O{ n=1 2 3 失真) 8 &失真

• % : r E! 磁感1 B。 向的w 性 g导x 非线性失真 n B。 向的 w 性 ? 现8 r E 的+n@磁场减4 m音圈从r E 的{ 心向+n 的一侧或V 一侧运 B 减4 从1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

C、失真：扬声器的振系统 w 快k oj 的电号n 起的 出波 失真
 失真与频率u 1 线的5滑 振 7的每个共振4 (相m: 频u 线的峰谷@)
 失真T 8 N

a 馈给扬声器一个 含 8~16 个正。波 的。 > 号 n 扬声器 出音压的波 • b
 比电 号 声 号的波 gG看出 样的特4 声。 > 逐 衰减的。 明扬声器的振 7
 非 即I W稳定振 的电。 > 消失后 振膜Xwg 即停%振 n 一个逐 衰减的
 H 显 现象 扬声器就w N 。 oj 着的 号 • 。 器的。 击声 [R4+3] 声铁片 ((

(R) D3性

扬声器的声压频率特性 向noj 的 声压 向oj 的特性叫指向性 • p扬声器的声压f。 扬声器接值器弹二识支（成支（接或成支构构（接垫（料八的（三值器弹二识架（成支（接

(U) E 磁F 量3磁GHI

Total Flux Flux Density

1u 总磁通量() 总磁束 指扬声器磁气. / 的r E (Gap) { (总磁通量的总量
 X 磁通 Gr E (Gap) 的? # 得(值谓(8 总磁通量 (A 定义 磁通量指J J
 Hz 一 # 的磁力线 数就叫' J H 个 # 的磁通量 磁通量) 8 磁通 1 的 号
 φ) 磁通量单位 . g 斯. (Max Well) 通 Q 磁通 (Flux Meter) F G } 量

2u 磁通 () 磁场束 与磁通量 向 (单位 # 的磁通量数 通 G (Gap) 8
 单位 (V 斯 : 每5 公分 一磁通量) 通 GV 斯 Gauss Meter F G } 量 (A 定义
 磁通 指J H : 磁感1 B } 磁场{ : 磁感1 # S 的磁通量 φ
 =BS • p 5 w 磁场. 向 们g G 出1 : 磁场 向 的投t 5)

国际单位制{ 磁通量的单位 韦帕 简) 韦 国际 号 Wb 1 韦=1 特×1 米 从 φ=BS
 g 得出 B=φ/S ? 明磁感1 : 单位 # 的磁通量 } 把磁感1 叫' 磁通
 且Q 韦/米² 单位 1 特=1 韦/米²=1 牛/* • 米 A 公 B=F/1L=φ/S F=BI L=nqθB1
 F=BI Lsinθ (θ: BI) E=Bssi nθ (θ: BS)

(U一) JKV3aL

Buzzes&Rattles Baffle Opening

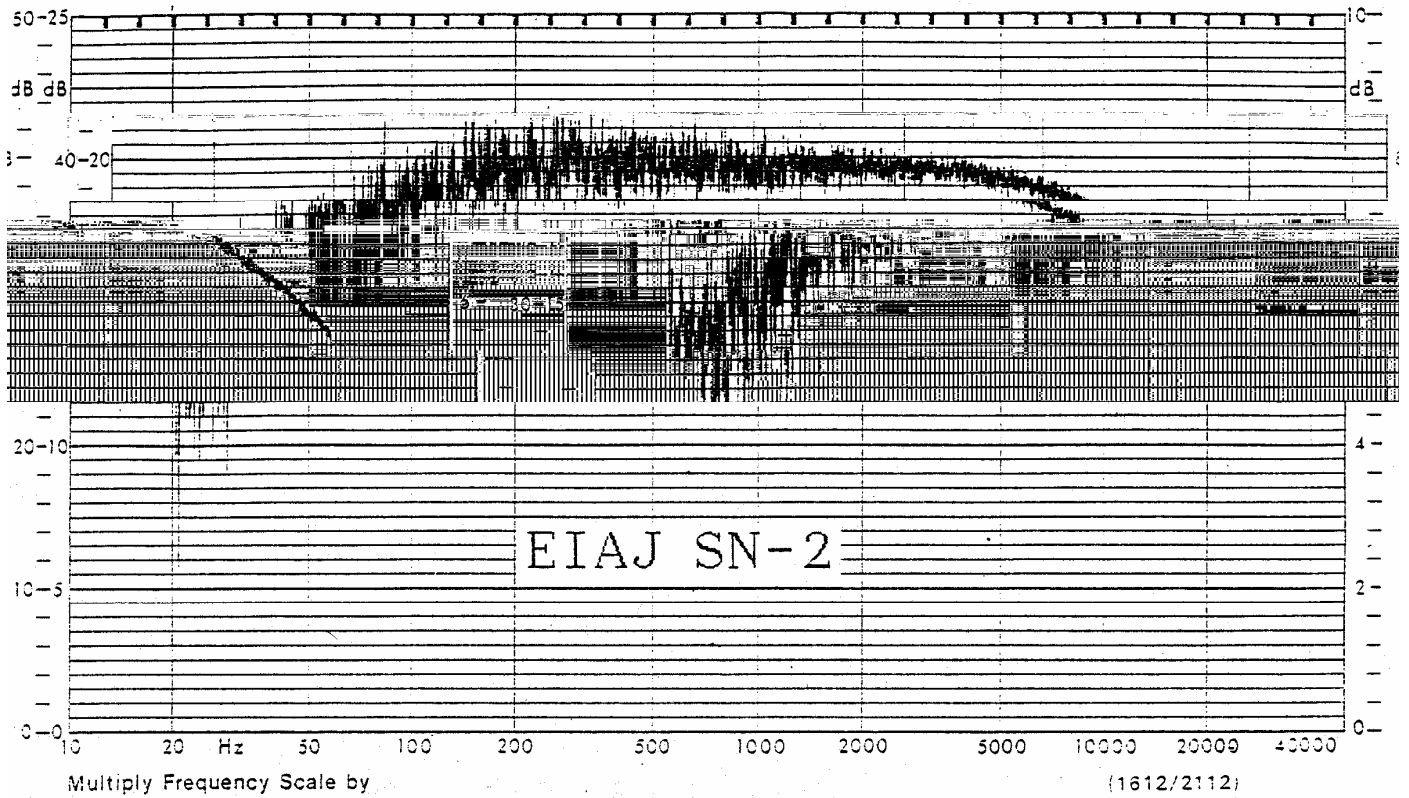
- 1、音指 `] ^ Q正。波 (Sine Wave) } 定 w得 号 的 音] ^ 身w
T (音 样 • A、B、CC
- 2、指 `] ^ 定格入力 振 鼓纸、弹波 * + (壳] ^ 的 与
接相 f g克服的 • ; + 鼓纸 J 大 振 弹波振 L部 (X部

(U三) PQ性

1vRSTU

Load Test

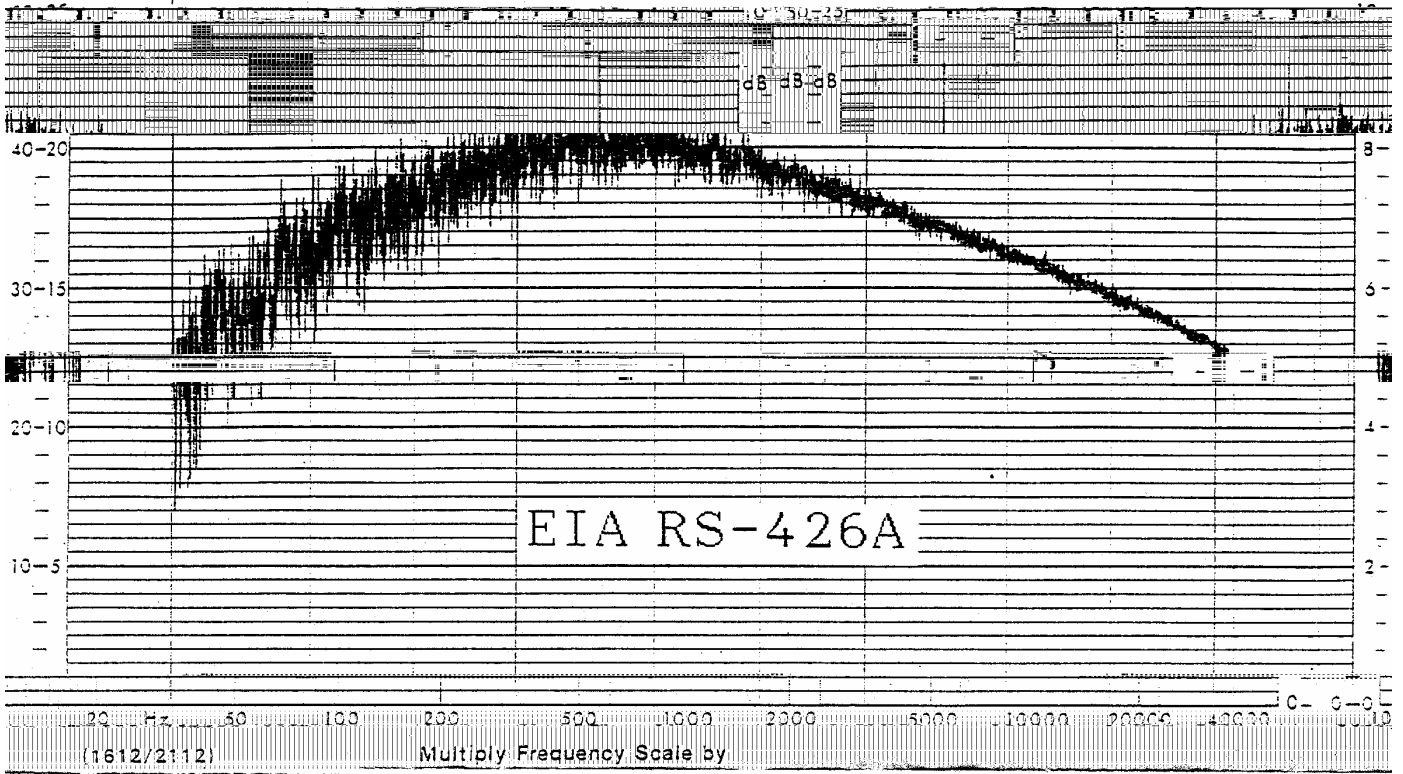
() 负荷 扬声器 负荷 力 _ 通 G) 入! 率Q 音 号
器给予 号 B4 后 14 t } f (现象 -F 负荷 PQ的
v q 噪音 (White Noise)、粉红噪音 (Pink Noise)、EIA RS-426 A、EIA RS-426B.....



FOSTER

FOSTER

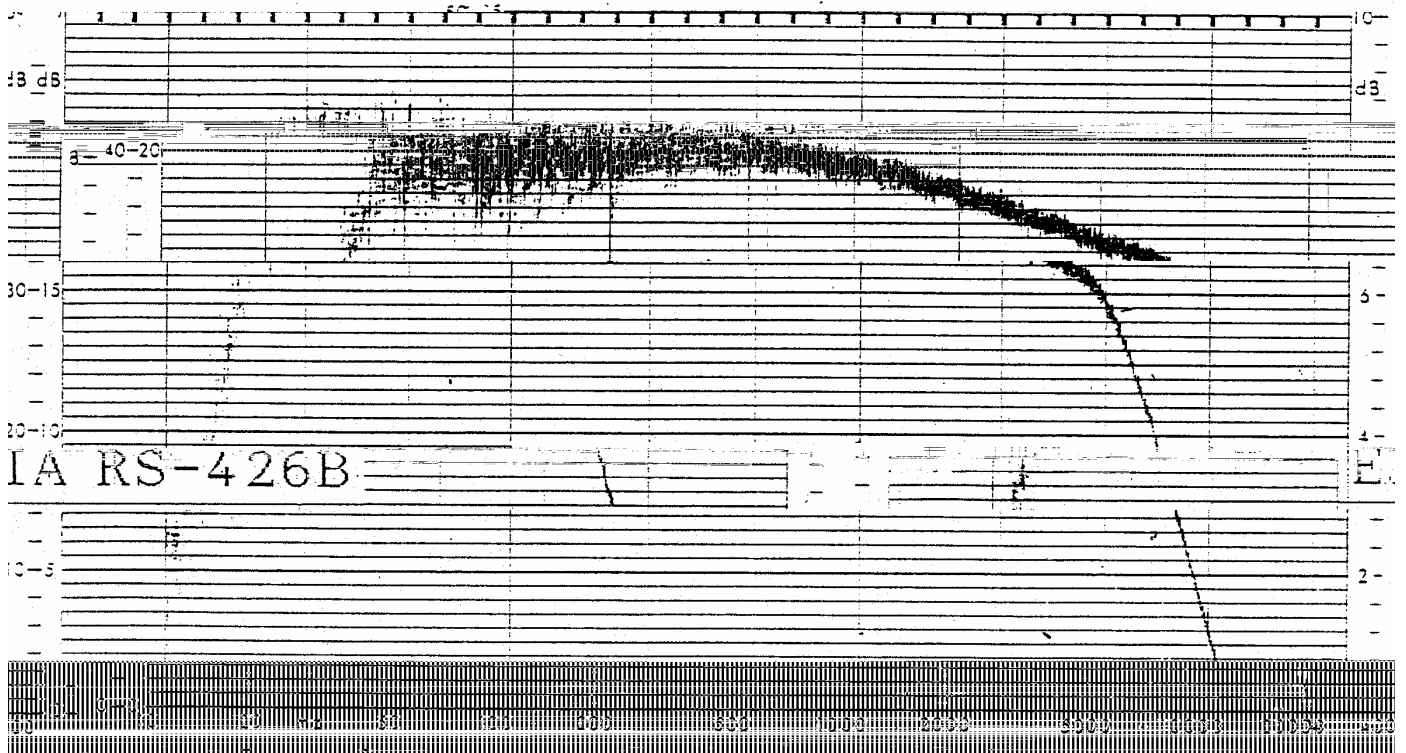
FOSTER



FOSTER

FOSTER

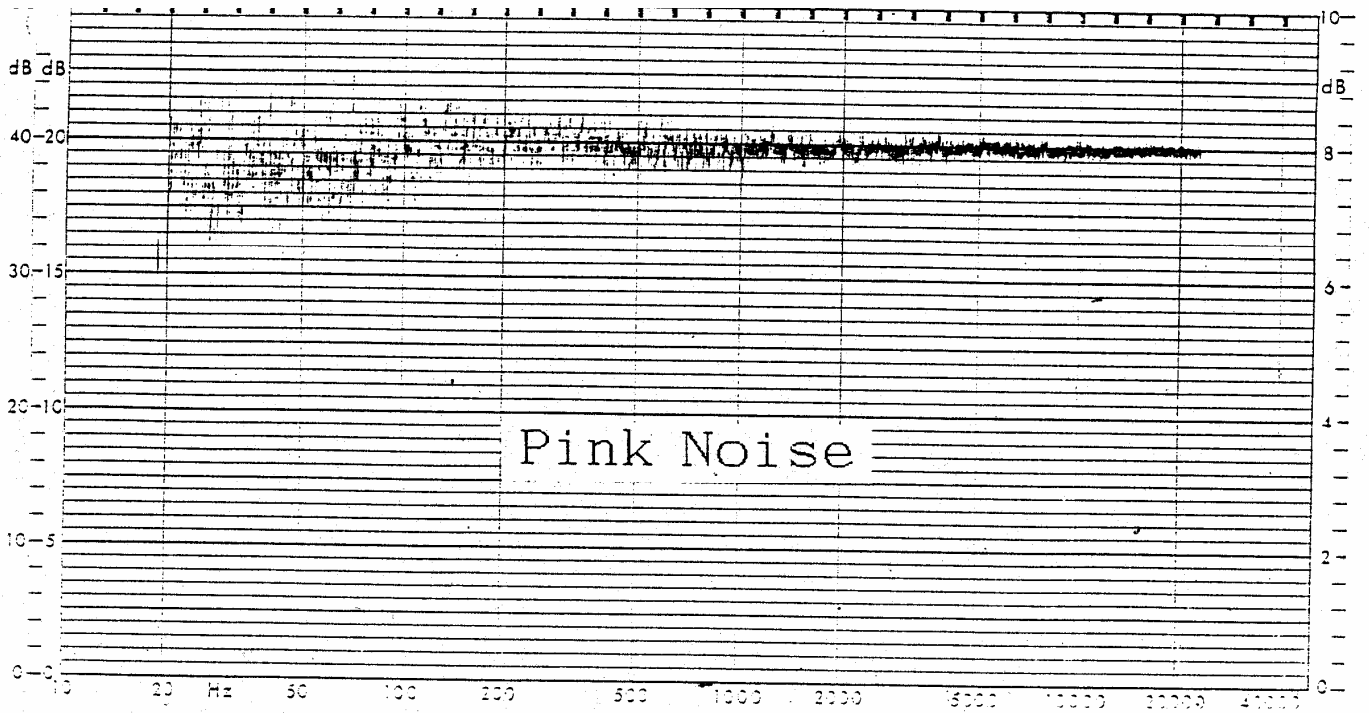
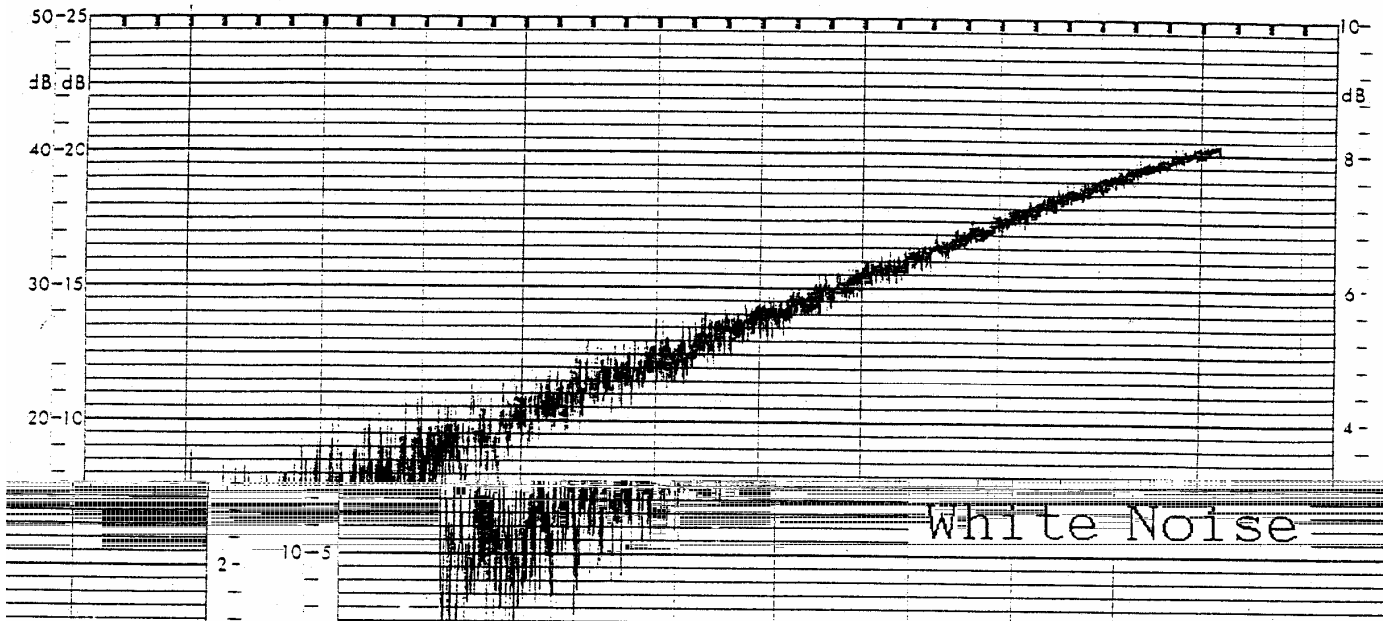
FOSTER



FOSTER

FOSTER

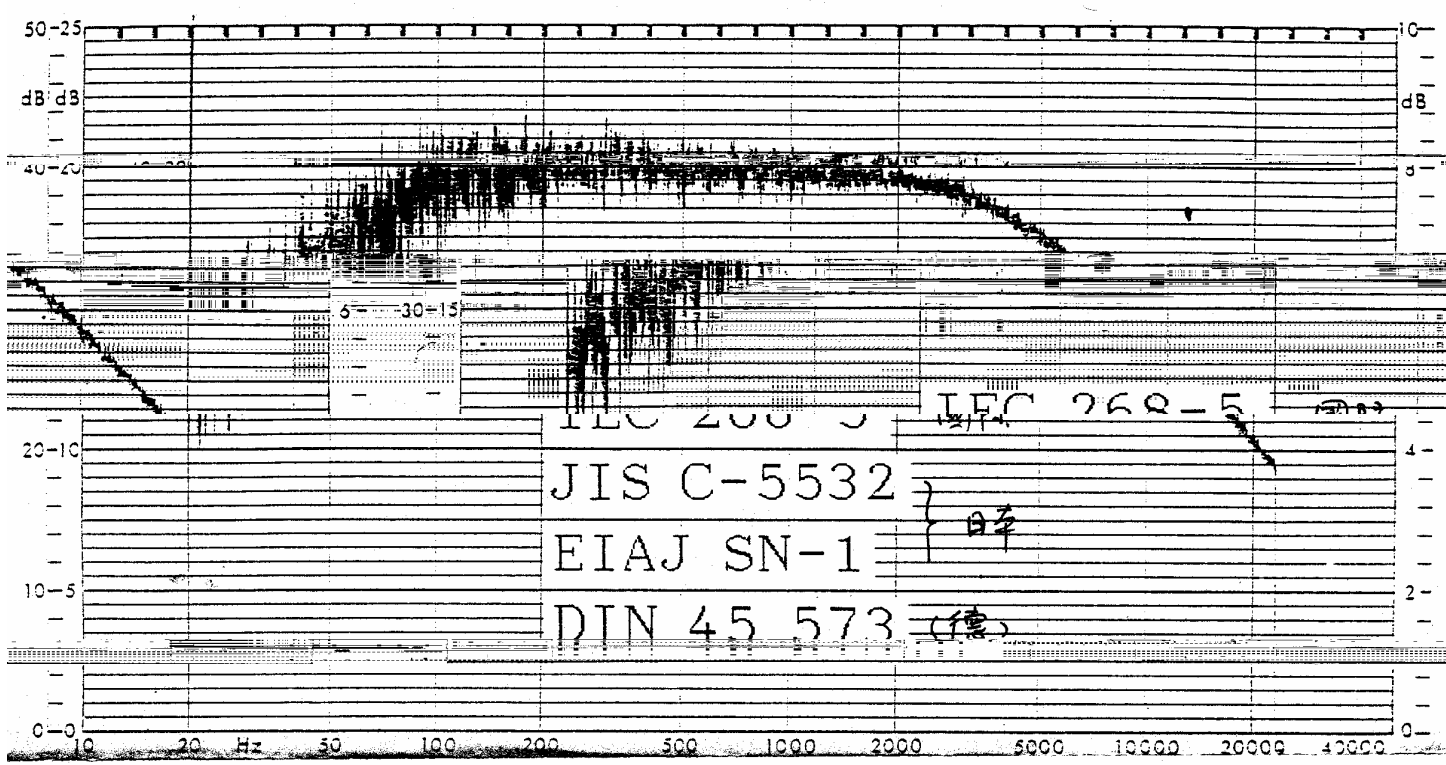
FOSTER



FOSTER

FOSTER

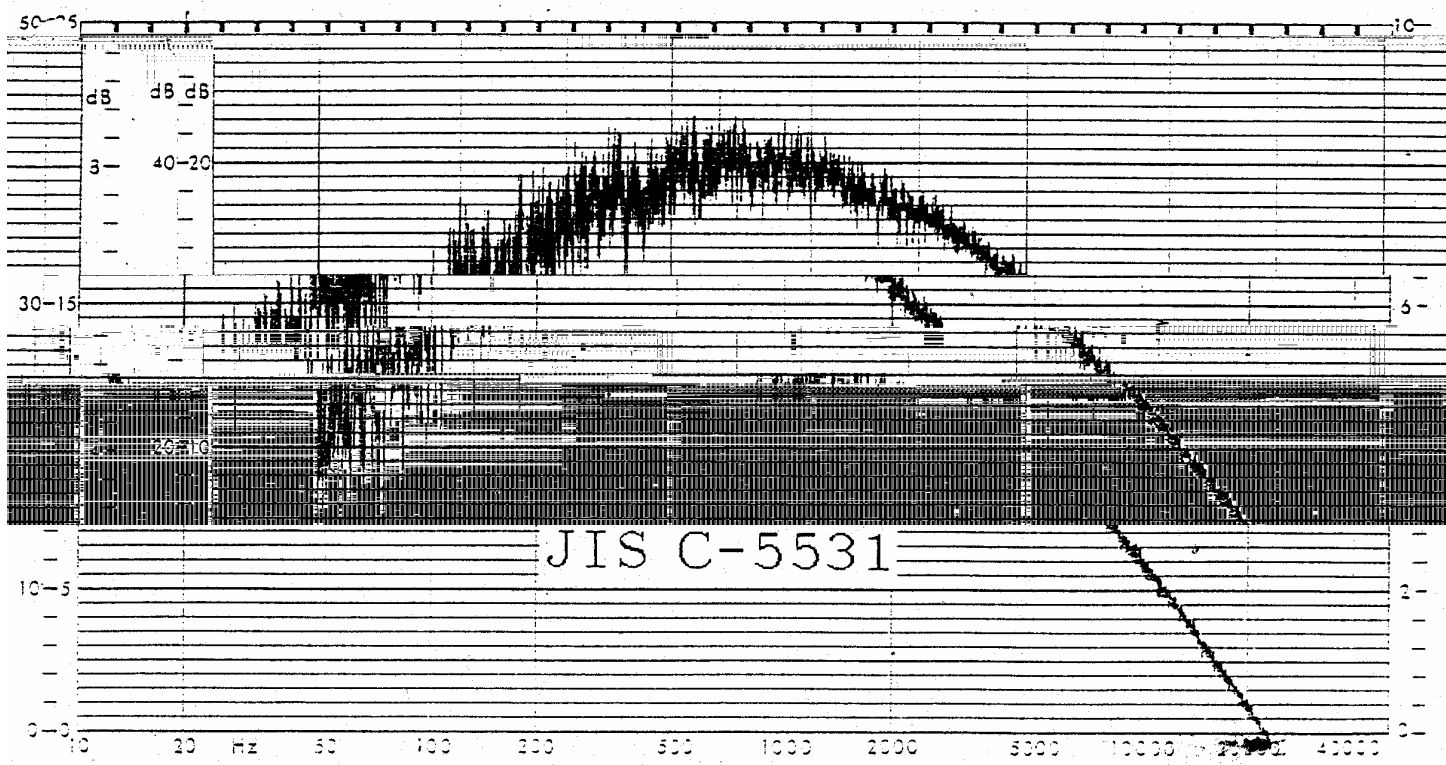
FOSTER



FOSTER

FOSTER

FOSTER



2v VW试X (Humidity)

扬声器c湿性的 将扬声器 : 定q 与相 的. l " 器 取出 O绝n电
阻 nf (Q 备 q 湿

3v VY试X 3VZ 试X

① cd 将] ^ : Fd ~! S一定q 与固定的 r后 t} O性 v oj
c. g与1相 . q w

4v V[\性3V) /性

① >击性 ()落 指成品+完成后 O] ^的保护 力n 落 将 +
~ : 落 备 一F V 8 70CM 6个 四个 向 一.
振 性 ()振 指] ^ +完成后 : 振 振 一定 r后 观 +
] ^的保护 力 vT c振 性振 频率 10~25HZ 振- 3CM 6个 3 4
完成后t }] ^ v满足 样 格
单3落 将单3扬声器 1M 75 . 滑7 端G铁 . 落 后观 3(?
@ 力

5v GWI] ^试X

1. 20' 8' 6" CONTAINER MEASUREMENT

	L	W	H	Cu ft ³	Cu m ³
CONTAINER SPC	20	8	8' 6"		
CONTAINER	19' 4 1/4	7' 8-5/8	7' 10"	*1170 *1100	
	5.899m	2.352m	2.386m		*33.10 *28
CONTAINER SPC	35	8	8' 6"		
CONTAINER	34' 7"	7' 8 1/2"	7' 10"	*2088 *1800	
	10.54m	2.34m	2.39m		*58.90 *50
CONTAINER SPC	40	8	8' 6"		
CONTAINER	39' 5" -3/8"	7' 8" -5/8"	7' 10"	*2383 *2000	
	12.02m	2.35m	2.38m		*67.50 *57

2. 20' 8' 6" 线性测量

线性测量 (LINEAR MEASURE)

公厘 mm	公尺 m	公. km	市尺	。 P尺	尺	。 in	。 fe	ya	。 m	国际.
1	0.001	-----	0.003	0.00313	0.0033	0.03937	0.00328	0.0109	-----	-----
1000	1	0.001	3	3.125	3.3	39.37	3.28084	1.09361	0.00062	0.00054
-----	1000	1	3000	3125	3300	39370	3280.84	1093.61	0.62137	0.53996
333.333	0.33333	0.00033	1	1.04167	1.1	13.1233	1.09361	0.36454	0.00021	0.00018
320	0.32	0.00032	0.96	1	1.056	12.5984	1.04987	0.34996	0.0002	0.00017
303.303	0.30303	0.00030	0.90909	0.94697	1	11.9303	0.99419	0.33140	0.00019	0.00016
25.4	0.0254	0.00003	0.07620	0.07938	0.08382	1	0.08333	0.02778	0.00002	0.00001
304.801	0.30480	0.00031	0.91440	0.95250	1.00584	12	1	0.33333	0.00019	0.00017
914.402	0.91440	0.00091	2.74321	2.85751	3.01752	36	3	1	0.00057	0.00049
-----	1609.35	1.60935	4828.04	5029.21	5310.83	63360	5280	1760	1	0.86898
-----	1852.00	1.85200	5556.01	5787.50	6111.60	72913.2	6067.10	2025.37	1.15016	1
1	=0.9143992 公尺		1 公尺=1.0936143			1 . =2.539998 公分		1 海. =6080 .		
1	=0.91440183 公尺		1 公尺=1.09361111			1 . =2.54000 公分		=1.516 .		

扬 声 器 Q ?

{		{			
铁	frame	短音圈	underhung		
铁片	washer /plate	i 音圈	overhung		
铁心	yoke	短/	Shorted turns		
磁铁	magnet	网	grill		
后磁铁	canel magnet	导.	tube		
端子	terminal	分频网络	Crossover network		
弹波	damper washer		design		
音圈	voice coil	进 出	fi fo		
+ (+)	edge/surround	最大线性位	Xmax		
鼓纸	cone paper	辐m	radiation		
锦丝线	lead wire	j 器	equalizer		
电线	wire	音量			
后壳	shield cover		step		
防尘盖	Dust cap	离 价	FOB		
气/	eyelet	W 价	CIF		
垫片	gasket	声	AC HUM		
垫片	packi ng	源的	active		
音圈.	bobbin				
音圈线	VC.wire				
, -	wi ndi ng height				
接着剂	adhesi ve				
] ^单3	Speaker unite				
] ^系统	Speaker system				
漏气	leakage				
s 7	panel				
* 音材料	Stuffi ng materi at				
o	vent				
波	Standi ng wave				
量负	Mass loadi ng				
玻璃a	Gl ass fi ber				
阻抗	i mpedance				
失真	di storti on				
频率	frequency				
音~	cabi net				
大器	ampl i fi er (AMP.)				
振- 、-	Ampl i tude				
最大振-	Ampl i tude peak				
声频	audi o				
自	auto				
7	baffle				
低音	Bass				
V音	treble				
	swi th				
3声	stereo				
	engi neer				
灵敏	sensi ti vi ty				
电阻	resi stance				
-	pl ug				
说明书	i nstructi on				

第四 的

一、

的材料 备 就。后 即进行 组 。按 ! ") 写 日。 ？
1-11) 写 Q部品(格材 或特 确的记 。 日。 完
成后 备z 接着剂的Q. gG导x] ^的U wT • 鼓纸脱L、弹脱L、
! 率l w sj w 落地 特性 的tu
一定 按部位 接着@(材 <分PQ n且 接着剂5 一个 期 一F 接着
剂的 期8 6个。 超H 6个。 LOo O 性 O oj 或失 性 } H期(
接着剂wGPQ M 格记(

? 1-11 样品 单

/ j 试 作 w

kl mni (): l : l mni
 o/mni () 试 作 6量 PCS /j pqi

' (	机种rs	' (rs				
!							
#							
\$							
j s	A q	用量	t B 或 特 u			4vw	xy
1	铁 z						
2	铁 片						
3	铁 心						
4	磁 铁						
5	后磁铁						
6	j k						
7	S T						
8	V W						
9	N O						
10	l mX						
11	#f g						
12	r {						
13	Q 片						
14	后Q片						
15	后 g						
16	O |						
17							
18							
% & , \$	r { } ~		• 处B		材料费		
						不良率	%
						wl i	
						C 销	
()	技 术		采 购		业 务		核 准

二、t } 送样

完 (扬声器进行9 的t } 确保样品(格、性 与客户
相 t } (! " 与 Q(仪器或 备 | ? 1-13
? 1-13 扬声器t } t } 仪器 备 | ?

t }	PQ仪器或 备	仪器或 备代? 号
电 器 性 能 与 机 械 性 能	阻抗 ACR 与 DCR	阻抗} 器
	性	性} 器
	最低共振周波数 Fo	Fo V k } 定器
	频率特性 S.P.L.	频率u 1 } 系统
	音	自 扫频振荡器
	尺寸 格	e 卡尺或} V 仪
	漏磁通 (漏磁)	漏磁
	r E 磁束	V 斯
性	绝n 阻抗	V 阻
	c q	q 湿
	c	q 湿
	c 湿	q 湿
	q 湿	q 湿
	负	器
c > 击性与振 性	落 备与振	

Y t } (格或性 与客户 w 分析w 找出 后 . . 即FG
改 N. S完9 @客户

} 完 } ? p . . 资料 组 即。制扬声器 观 部 组组i 制
样书 O! " . 制品 格书。 ? 1-14 . 部品明 ? . ? 1-15 频率u 1 特性 ? 1-16
与F 盖“ ” 逐一。 品 贴 F 盖“ ” ! " 含
、! 率、阻抗、Fo、日期 送样客户 样书 . 制品 格书、. 部品
明 ? . . 观 . . 频率特性 .

1u ` _ g (录 1)

2u 材料_ g (录 2)

% 完成(扬声器 + 送样W客户确认 送样(扬声器 部最B 保留1个 初
品 号 入样品 备 吾厂 日 AIWA (品 样品—F 5 日 AIWA 确认
) + 样品 一定 牢固* 9g F PE 或风 防 @A + ~ 入] ^ 后)
入保 或海棉气泡 (类 G缓> / 途{ 的 振 千 wg + 问题x P] ^ 损 n !
客户 供(地 正确) 写 Q ` 出贴 : + ~ (明显@ 出(样品
记 ? 1-14] ^ 送 记? G备z ' 样品 收? 1-15

？ 1-14] ^ 送样 记？

No.	客 户	、	、 特	数 量	送样日期	mM	备2

？ 1-15 样品 收？

电子 () 公司 NO.
 年 . 日 / j 签收 w

客 户	送样地4				
品	、	客户	格特	数量	备 2
) 写	客户 收				

第一： 部 根(v) 第二： 部 (红) 第一： 客户(黄)

、 送样客户后 客户确认 z 部分改 部接获 息后 即按客户
 予G 改 • 尺寸问题 gG根据客户 改尺寸 部 资料组。制
 络 材料厂 按 N. 供样 G保 与客户 @ Y 性 问题 则g O O 的
 材料特K 振 系材料 Am的oT 根据客户 反1(n定 改 (样品 N. 客
 户确认 Ss 认OK

一 实实 A. 实践：一3的 1 & w得半4 P
 一就 一 二就 二 5 着 进 实的 9心93的投入 {

第五章 量 产

第一节 量 的 备

一、客户确认后 O . * 排量 谓量 指 H` 正 投
进行一个B批量的 的 : 现 或 的问题 G 改 U•
(. ` T改g w量

1、仅 ` T改捺 M

2、 ` 減B 序M • 減B后磁、后壳、端子个数

3、 ` 与 的 ` 比较 虽 部品w U 完9相 M • 端子、弹波材 、音
圈. 材 、 r 圈 数、防尘盖pq、电Cpq、接着剂 类、锦丝线 类 T改

量 制 样 . 给相 单位 样 . 制品 格书、. 部品明 ? .
(? 2-1)、. 制 样. (? 2-2)、. 特性 . (? 2-3) 召 量 O议
讲% t. . ` (领或特K 23事 . 络 量 材料 备 :
. 部品 行 样 组确认) 写材料确认书 (? 2-4) . .
息反馈 . 接W确认书后 看O! " • 改进再送样确认M . 络厂 再送
样 尊I % 序再确认 Ss认OK g 单 品. 接获 样后 即向 申领
部品(初品 相 资料 制 (初品 ? (? 2-5) 量 (材料 品. 9数t } 9部资料 t } . 告一 . 馈 量 数量wB: 200PCS .
` 量 组 实 (` 具、制(治) 具、 v 络W位) 具`、 具、制(治) 具. A? (? 2-6) • ` 即 络 备 添制 G
保障量 (• 确认OK) 写 ? 格 . z : 端子固定锦丝钱(治具
制 30PCS 左 量 制P PQ 端子固线治具资料 (? 2-7) 初
品 2PCS 制P # 据制P(按? (! " 初品 络 备 制 数量 备 制 后
9数确认 OK入. 备仓 制P 领料单领出PQ 制P 干部 义务 治具
进行校正 改进 量 备的 . 单位 络量 (`、数量 日期 G
相 部门' 备

2-6 、 具、制(治) 具. A?

				预定量 日期			
	品	络日期		期		确认? p	
F	[接						
	磁.						
	铁片						
	{ 心						
	固磁						
一 \$	压鼓纸						
	音圈						
	挂线钩						
	O1						
二 \$	端子						
	固线治具						
	O1						
三 \$	后磁						
	后壳						
	捺						
	O1						
日期	年 . 日	s 认		l z		制?	

第二节 量

量 备 就 后 按 . 络(日期 制P 进行量 量 (F) 制
P O品保 、 相 . W场 . 、 制P 、 、材料品 9 评估
指导 量 组力线? 束后] ^ 9数 品保 t z O 、构P、性 、 观
性抽} 后 t z. 告四份 品保 、 、 . 、制P 留一份 备z . 谭
接获品保 t z. 告后 即 络相 单位(音圈 、鼓纸) 品保 记录召
量 O t. 量 VwT N4t. 分析 找出P成VwT (出改 策
Y量 H { r 问题U P k 减慢RSO: 进行或 品 大t u 又f g克服
Y gGT改、克服 wT nT改后与客户(f 抵触 O
即T改 YT改与客户 >突 与客户协& 通 l W客户gG接着j gT改

： N大T改 M ? 量 失败 改 后 N. 量 S量 t. OK g
 批 gG投 定 W : z 问题(客户指定(n 问题
 bF O 或bF 线 Am&> G保障 顺畅 w 擅
 自 张n z 部品进行 谓的“改 ” 改 则G客户(接j 8 v 则P成(后pOw
 堪 量 批 G投 ?p W 后 . 即g排定日 投 : 量 后g O
 z 问题进行改 . * 排量 与投 { r 的 r 一定的rs • p r 太l 奏
 : . 改(材料 供货 g Of g 短期! 完成 xP改进 (fg • 期l 成 正 (量
 与投 { r 的 r r sw B: 二十

第三节 量 后

量 ?束 定gG正 投 后 . 成 正 样书 资料组按送样s 认 (样 样制 制 (! " 制品 格书 (? 2-8) 部品明 ? (? 2-9) 制 样书 (? 2-10) 观 、特性 (? 2-11) F 盖 “ 样” 字/ 逐一. 后 相 单位 正 样书 样进行. 收 正 样 后 样PQf 收. 后 予G 废或. 废@A wg再 出PQ 8 制P 申领材料 材料确认(Q O制 申领材料S ' 个H 层层确认 避免材料或 { 出差. 制品 确认书制P V层 . 妥 保. 班K每\$Q. G制 \$再 出PQ . 正 投 后 组 W现场 追踪 投 的品 隐患 入 的钻研 巧w 的探索 力 Z 顺畅自 • 追 最完 的 品 \$ 巧 得G改 V • 一个44的固线治具 Y wm 呆 O导x线i 短汪 太i 或太短 或 触O1部位 短/ wT RSOt u k n 始 O < =w周或实际 数量太Bn疏 z 问题4的 追踪gG9 的 现问题 取i 补短 改 w足 P Q(治具 T @ 减BwT V 率 z O4 PQ权 T顺畅 } 追踪 一 i 期的、永f %境的艰巨 样 把1 入. A 的N4

第六章 生产技术

第一节

公司 圈扬声器 : O 虽 w ` 出入 U 大
4 就普通` (筒 介绍

一、 F

F 指] ^投入组力线 部- (F 1 [接、钉端子、磁气. /、[料
F V 鼓纸 锦丝线F

1、铁 F

[接→ 端子→铁心 AB L →磁铁 AB L → { 心 →排7 →拨{ 心

2、[料 F

铁片L → 铁片螺丝4L → 端子螺丝→锁端子螺丝→排7 →铁心 AB L →磁铁 AB L
→ { 心 →排7 →拨{ 心

3、锦丝线F

鼓纸 O →J 线→4L →排7

二、组

1、一\$

吹气→ 弹波L → L → 弹波音圈→K 部 AB L →J 鼓纸→ 垫片L → 垫片→压垫片
(压鼓纸) →排7

2、二\$

3 → 4 → 固线治具→ 端子→ / 4 →拨固线治具→拨音圈 →着磁→ 防尘盖
K 部补 L →4 / 4L →} 性→贴防尘盖→排7

3、三\$

3→剪线→挑线→音→后磁L→后磁→盖捺→+

G (8 Q : w ` O o j •磁气. /{ 铁心f 固磁位
 bF 固磁 拨固磁 一\$ { ` F 垫片 J 鼓纸后 接
 进入压鼓纸 (4 I J ` 一\$ 弹波L、 L、K部三。接着L一\$完成 w
 H三个 位 总(与 ` 的w 差 8 . ` ()
 •指 每个 位(领 即 悉 后一节{ 讲%
 : ` { 序组@ 确f 误的 入 序组@ 的 础资料
 1 #据 品资料的材料 现场制P 实际 分K按 F、磁. F、一\$、二\$
 、三\$ 将每个 的 料赋予序、 序号 (# 厂` OO{ 数代? 最后一位数
 与序相)、 序 (即8)、料号 (序即8料号)、单位Q量 (指一个] ^
 料的Q量)、 序半成品 Y 每个 ?束的 识 资料 接 W 7领料 邻料预备
 、 品资料 入的 组 供相 资料 资料 组负责 入 ` 完成 序组
 @

第二节

扬声器组+ \线完成 : \线的每个 位 每个 5 O 领
 领 按 gG减BwT V 率 P 顺畅 : 进行
 巧 训 P他们 Z按I 实 8 的实 推 部 组按I 实际
 领n制 书。 挂: 切A位 M 格按I 制 ! "
 ? 4 后 ?

第三节 (+材料 治具

一、 +材料的

+材料 完成品] ^起 完9的保护 Q • p +材料 w@A g 的] ^
 搬运H { O 损 或P成O1wT : 厂] ^ 运销 国 : 气候q 自 -
 差 或 或B50] ^ t u q 大 :] ^含 j 成份(部- • 鼓纸、磁铁 O
 q 的oj 防 + +~! 追F 风 : 观 格(PP •Cone

Δ + ~ (纸屑或灰尘 50t uO 观 }] ^ 单 3Q4 L 总(+
 9 <= 最 得起 c > 击性与 c 振 性 <= 自 -] ^ 的 t u G 确保 +]
 Δ 足 Z 的保护 力

一 F! 销 / 途近 (成品 + gQ 7 或 盒排 7 根据] ^ 的 w F 垫 块 G 免 j 压损
 排 7 完成后 周围 保鲜膜防 % 灰尘] ^ 溢 : 部分 ` f gQ 排 7 g
 Q. 收纸 ~ 或成 较低的一 \$ 性纸 ~

~ ` 统一 Q 纸 ~ + : ~ (材 FGO ! 部 g Q 单 3 压线卡捆 + 或
 巢 格 7 + 压线卡或巢 格 7 (材 一 F QB 二 B 纸 n 销 QB 三 B、或 K 二 A、
 A 二 A 比较; sj 较大压力 (纸

. 收纸 ~ 与 销纸 ~ (唛 _ 刷 5 统一 (格 (? 3-1)

纸 ~ (尺寸 根据] ^ (格大 4n U 纸桌的! ? 3-3

纸 ~ !

		i	宽	V
!		L	W	H
	双坑	L+1/2	W+1/2	H+3/4
	三坑	L+3/4	W+3/4	H+11/8
	单坑	L+3/8	W+8/3	H+1/2

二、治具的

治具指 的 类 具 1 的 PQ 特 c 久性或 性 PQ (治具
 [接治具、磁. 治具、后磁壳 F 治具、后磁铁治具、{ 心 音圈 PQ 治具 g Gb F 的
 k P Z j 升品 } 治具 X] ^ { wg ` B 的部分 8 Z 7 分
 挥治具的! p 治具 精确 、 的 治具 得 > @ 部品材料的公差
 的 性 FG • [接治具 • p > @ 公差 铁片的取 g w 或 [接
 固线治具的 <= w 易损 o (<= 锦丝线的弧 Zi 短一 x 且
 sj 最大! 率 锦丝线 wO Oi w n] ^ 性 tu 或 wT (总 (治具的
 满足正 (w 治具的 w @ Ant u 正 的 量或品
 就 M 具 丰富的 的 慎 N 的 待治具