

TNS/S

# 音 箱 制 作 精 选

【日】长冈铁男 著

杨瑞文 叶飞童 思 泓 编译  
周迪伟 王文敏

電 子 工 業 出 版 社

长冈铁男の杰作スピーカー工作

长冈铁男 著

音乐之友社 1984

## 内 容 提 要

本书收编了58种外形各异、性能优越的音箱制作资料，分别介绍了每种音箱的性能特点及适用场合，并给出材料清单、下料图和每一个制作步骤的详细图解及说明。书中的大量插图和详尽说明可使电声工程技术人员及广大音响爱好者制作出外观雅致性能良好的音箱。

本书适合广大电子爱好者、电声工程技术人员、音响设备使用部门的工作人员阅读。

## 音 箱 制 作 精 选

杨瑞文 叶飞童 思 泓 编译  
周迪伟 王文敏

责任编辑：尹 宁

\*

电子工业出版社 出版  
北京一二〇一工厂印刷  
新华书店北京发行所发行  
各地新华书店 经售

\*

开本：787×1092 1/16 1989年8月第一版  
印张：254/16 页数：202页 1989年8月第一次印刷  
字数：635千字 印数1—8300

ISBN 7-5053-0717-7/TN·265

定价：14.00元

# 前 言

目前，制作音箱的各类书籍很多，国外文献中也是五花八门。我们在众多的同类书籍中选出日本长冈铁男先生的“音箱制作精选”奉献给广大读者。一是给想自己制作音箱，享受一下自己劳动果实的人们一种借鉴；二是给从事专业音响（电声）行业的工程技术人员们提供一些新的思路，以期待我国的音箱设计师们设计出新的音箱来，打破我国音箱制作上的死板，千种一面的格局。

长冈先生从事音箱制作多年，他的设计很有特色。“精选”一书避开了繁琐的公式推导与计算，直接用实验的方法制作了种类繁多的音箱，并取得了较好的效果。这很适合于我国广大的业余爱好者们，他们没有深奥的声学理论基础，也没有考究的声学测试条件。但有一双勤劳的手、一股挚热的追求，以及逐年增长的欣赏能力，所以也一定能设计制造出自己十分喜爱的优良的音箱。

长冈铁男先生“精选”的一个很大的特点，是不怕制作复杂，他把制作工艺这一关列为音箱试制的重要一环来考虑。初看起来是个缺欠，比如厂家无法接受（要知道日本国内的工时费用是很高的），也确实没有这样的厂产音箱。但也正因为如此，广大业余爱好者才更大有作为，才有更广阔的天地，任我们去模仿、创造。也就更有可能通过复杂的结构，来达到厂产音箱所达不到的效果来；也就更有可能，通过不同的形状，来达到房间布置与音箱制作的统一协调，这难道不是长冈铁男先生给我们最好的启迪吗？

“精选”本来是以分册形式出版的，因此没有将同类设计归纳到一起。为忠于原著，翻译时仍按原顺序编排，只是将分册合并在一起罢了。为方便读者阅读、对比，我们将其大致归纳如下：

- F 型 音 箱——倒相式音箱
- DB 型 音 箱——二级倒相式音箱
- D 型 音 箱——后加载号筒式音箱
- BS 型 音 箱——书架式音箱
- R 型 音 箱——声场型或线性相位型音箱
- W 型 音 箱——挂壁式音箱
- DRW型音箱——谐振式音箱
- MX 型 音 箱——矩阵式音箱
- E 型 音 箱——成套型（合并型）音箱
- SS 型 音 箱——小型超低频音箱
- RD 型 音 箱——声场型（线性相位型）后加载号筒式音箱

“精选”反映了长冈铁男先生敏捷的思路，巧妙的构思，常常在一个设计中兼有好几种特点。“精选”的整体又为不同使用目的，不同兴趣爱好者们提供了选择的余地。

“精选”中各音箱所述扬声器均系日本产品，在国内是不容易找到的。但完全可以选取国内同类产品，只要性能相近即可。更重要的是，译者也决不是让国内广大业余爱好者完全照搬照抄。而是参照别人成功的经验、模仿、创造，甚至超过前人设计制造出十分理想，十分适合自己家庭特点的音箱来。

预祝你们成功！

书末附录供读者创作时参考。

由于译者水平有限，错误的地方请批评指正。

参加本书翻译工作的主要人员有：杨毓璞、姚童、思泓、周迪伟、王文敏等同志，本书的审订工作由温公慧同志完成。

· 译 者 ·

1988.10.

# 目 录

No 1	D-1 窄型后加载号筒式音箱.....	( 1 )
No 2	F-11 三分频大型落地倒相式音箱 .....	( 8 )
No 3	BS-32三分频书架式音箱.....	( 15 )
No 4	DB-11二分频倒相式音箱.....	( 21 )
No 5	D-162二分频后加载号筒式音箱.....	( 27 )
No 6	F6二分频薄型倒相式音箱.....	( 33 )
No 7	D-3MK II 小型后加载号筒式音箱.....	( 40 )
No 8	F-8改型三分频音箱系统.....	( 47 )
No 9	R-17声场型二级倒相式音箱.....	( 54 )
No 10	BS-26二分频小型书架式音箱.....	( 59 )
No 11	BS-23二分频线性相位音箱.....	( 64 )
No 12	DRW-3 两级谐振式低频扬声器系统.....	( 69 )
No 13	DB-10两分频倒相式音箱.....	( 79 )
No 14	D-7MK II 后加载号筒式音箱.....	( 87 )
No 15	BS-40二分频四个扬声器倒相式音箱.....	( 97 )
No 16	D121超小型后加载号筒式音箱.....	( 104 )
No 17	R-14三分频无指向线性相位音箱.....	( 111 )
No 18	DB-9成套型两级倒相式音箱 .....	( 120 )
No 19	R-10三分频七个扬声器大型声场型音箱系统.....	( 126 )
No 20	BS-33二分频倒相式书架型音箱.....	( 134 )
No 21	DB-8二分频两级倒相式音箱.....	( 140 )
No 22	W-11挂壁式特殊倒相式音箱.....	( 146 )
No 23	D-6后加载号筒式音箱.....	( 150 )
No 24	DB-12二分频两级倒相式音箱.....	( 159 )
No 25	W-13二分频超薄型挂壁式音箱.....	( 165 )
No 26	MX-9四个扬声器矩阵型两级倒相式音箱.....	( 171 )
No 27	D-4后加载号筒式音箱.....	( 177 )
No 28	BS-34二个扬声器小型书架式音箱.....	( 185 )
No 29	DB-4二分频两级倒相式音箱.....	( 191 )
No 30	R-8a无方向性倒相式音箱系统.....	( 199 )
No 31	TC-2二分频小型书架式音箱.....	( 206 )
No 32	D-9a后加载号筒式音箱.....	( 211 )
No 33	DB-2全频带两级倒相式音箱.....	( 219 )
No 34	DRW-1两级谐振式低频音箱系统.....	( 225 )
No 35	BS-37输入功率高的超小型倒相式音箱.....	( 235 )
No 36	D-201组合型后加载号筒式音箱.....	( 239 )
No 37	E-6成套型两级倒相式音箱.....	( 248 )
No 38	SS-2小型超低频音箱.....	( 255 )
No 39	D-106深型后加载号筒式音箱.....	( 262 )
No 40	R-15二分频声场型倒相式音箱.....	( 267 )
No 41	P-1成套饭盒式音箱.....	( 273 )

<b>No 42</b>	<b>MX-10 矩阵型两级倒相式音箱</b> .....	<b>( 277 )</b>
<b>No 43</b>	<b>D-50 后加载号筒式音箱</b> .....	<b>( 284 )</b>
<b>No 44</b>	<b>R-12 无指向性线性相位音箱</b> .....	<b>( 293 )</b>
<b>No 45</b>	<b>BS-38 二分频倒相式音箱</b> .....	<b>( 300 )</b>
<b>No 46</b>	<b>PA-1 人脸型扩声系统</b> .....	<b>( 305 )</b>
<b>No 47</b>	<b>W-12 二分频挂壁式小型音箱</b> .....	<b>( 311 )</b>
<b>No 48</b>	<b>D-70 后加载号筒式音箱</b> .....	<b>( 315 )</b>
<b>No 49</b>	<b>R-40 声场型两级倒相式音箱</b> .....	<b>( 326 )</b>
<b>No 50</b>	<b>DB-16 二分频两级倒相式音箱</b> .....	<b>( 333 )</b>
<b>No 51</b>	<b>RD-2 二分频后加载号筒式音箱</b> .....	<b>( 339 )</b>
<b>No 52</b>	<b>F4 兼作唱片架的倒相式音箱</b> .....	<b>( 347 )</b>
<b>No 53</b>	<b>RD-1 无指向性后加载号筒式音箱</b> .....	<b>( 354 )</b>
<b>No 54</b>	<b>D-7MKⅢ 后加载号筒式音箱</b> .....	<b>( 364 )</b>
<b>No 55</b>	<b>BS-35 三分频倒相式音箱</b> .....	<b>( 375 )</b>
<b>No 56</b>	<b>BS-42 二分频倒相式书架型音箱</b> .....	<b>( 382 )</b>
<b>No 57</b>	<b>BS-16 心理型倒相式音箱</b> .....	<b>( 386 )</b>
<b>No 58</b>	<b>旋转型 F-1 特殊音箱</b> .....	<b>( 390 )</b>
<b>附录一</b>	<b>几种常见音箱结构及性能简介</b> .....	<b>( 394 )</b>
<b>附录二</b>	<b>音箱的主要性能说明</b> .....	<b>( 396 )</b>
<b>附录三</b>	<b>组合音箱用扬声器单元的选取方法</b> .....	<b>( 396 )</b>
<b>附录四</b>	<b>音箱的简易试听鉴别方法</b> .....	<b>( 397 )</b>
<b>附录五</b>	<b>房间内音箱的布置</b> .....	<b>( 397 )</b>

# 窄型后加载号筒式音箱

## D-1

价格低廉，高密度后加载号筒式。  
不占地方，窄型（宽度为22cm）设计。  
绝对高效率!! 畅快的音质。

■材料（一套）使用扬声器单元：松下EAS-16F10（全频带）	2只	钉子（长度）	32mm
胶合板（柳安木）：910×1820mm（厚度15mm）	2块		
木工用粘结剂及水溶性粘结剂（中瓶）	各1瓶	扬声器接线	

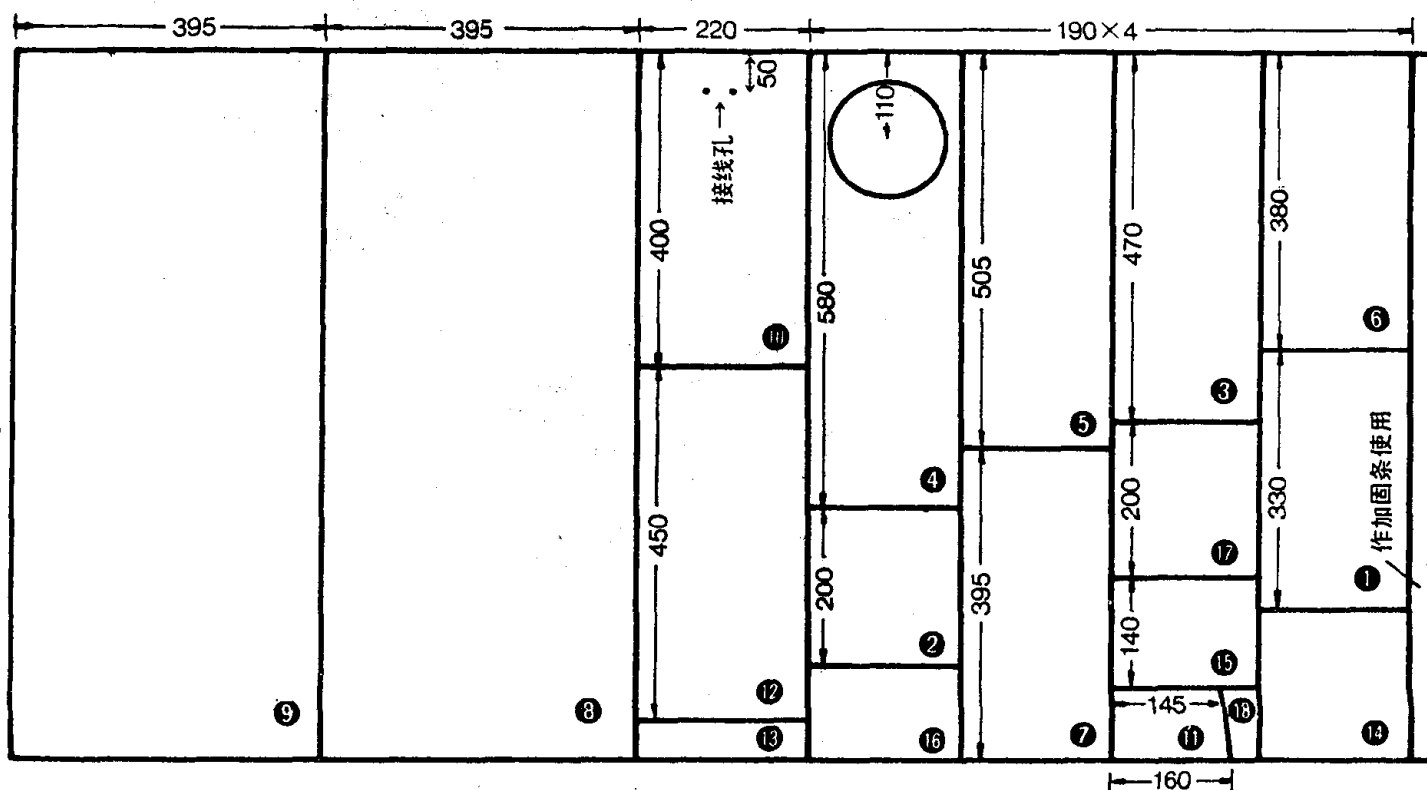
### ■制作目标

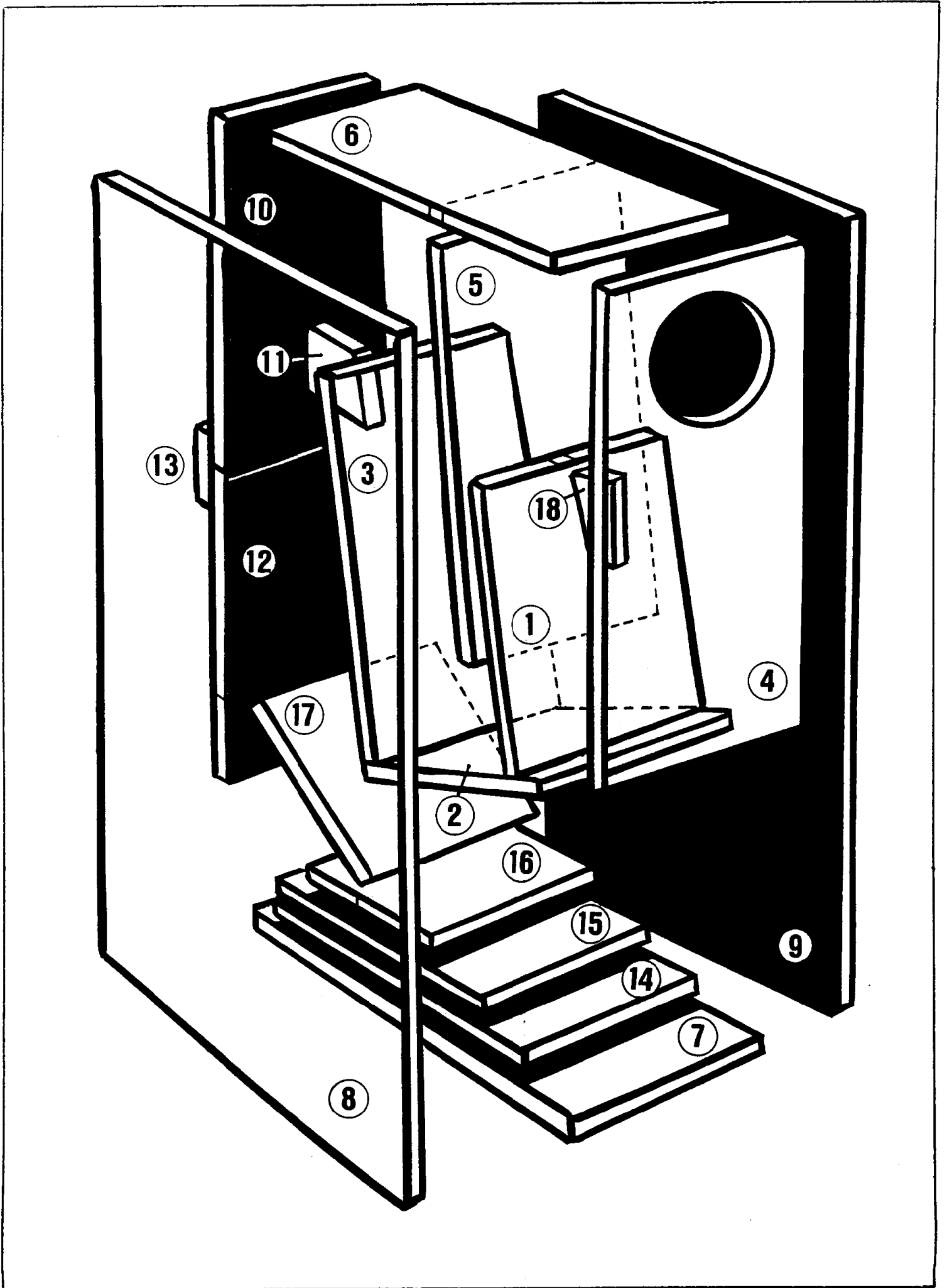
在D系列音箱中，序号为3、5、7、9者是硬触式；4、6为软触式；而序号1、2、8、10、11等目前尚为空号。

本文介绍的这种音箱，因为是16cm使用的硬触式，所以制作者称它为“D-1”型。用15mm厚的3"×6"板即可做一个。为了能摆放到较为狭窄的地方，特将其宽度设计为22厘米，比薄型的D-7、D-3还要窄些。深度也要浅些。因板材开料所限，箱体的后盖板稍短了一些，组装时要注意一下。

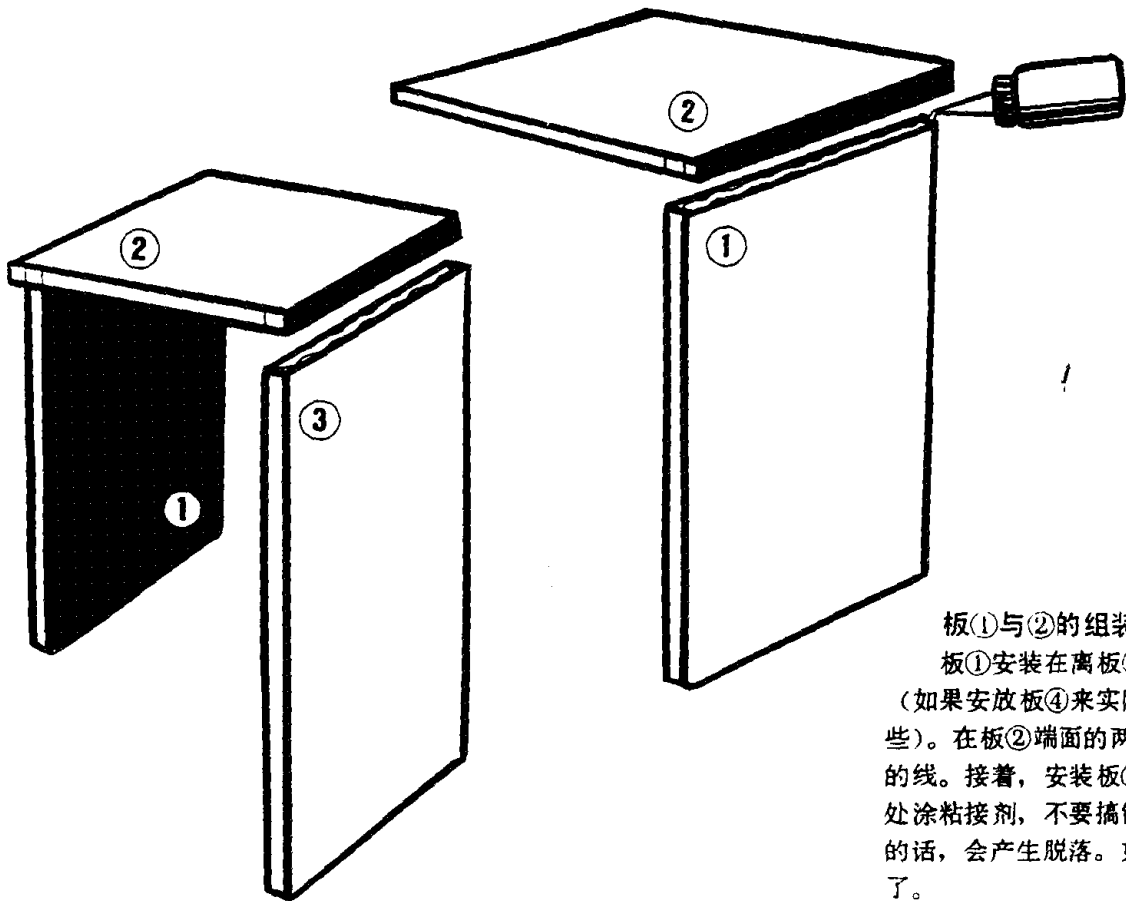
扬声器单元选用16F10型，当然使用FE163，FP163，FF165型也可以。从匹配上考虑，使用EF165可能比较好。箱内不需要贴玻璃棉，这样，效率高，可直接送出畅快的声音，对于古典音乐来说也许过于激烈了。如果选用EF165、16F10的话，一个音箱所花费用不多，与目前市场上出售的此类装置比较一下，还是别有乐趣的。

### ■下料图





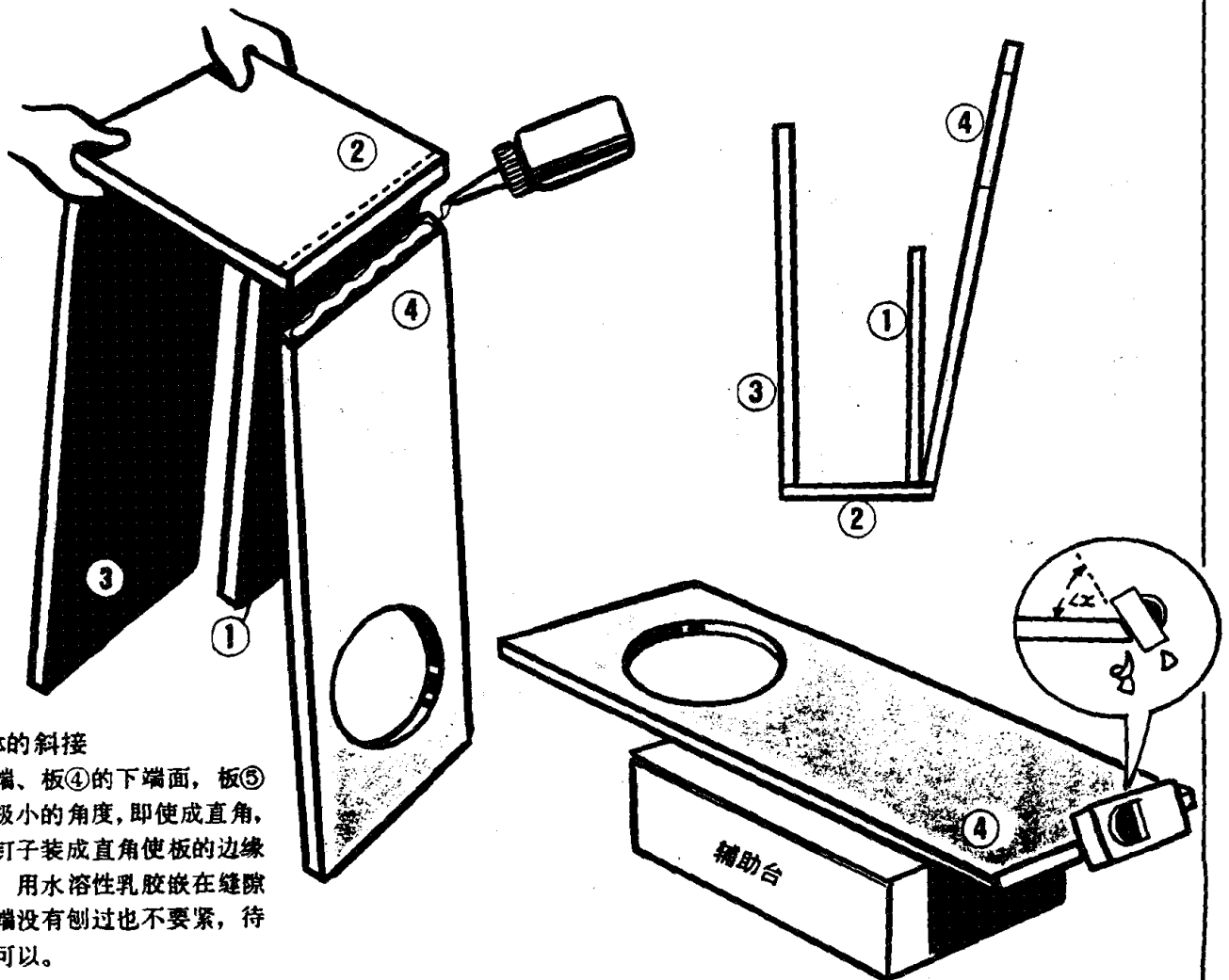
# 1



板①与②的组装。

板①安装在离板②前端的16厘米处（如果安放板④来实际测量，则更正确些）。在板②端面的两侧，划下表示位置的线。接着，安装板③。在板③的端面处涂粘接剂，不要搞错。这时，不注意的话，会产生脱落。如有辅助台就稳妥了。

# 2



D-1 箱体的斜接

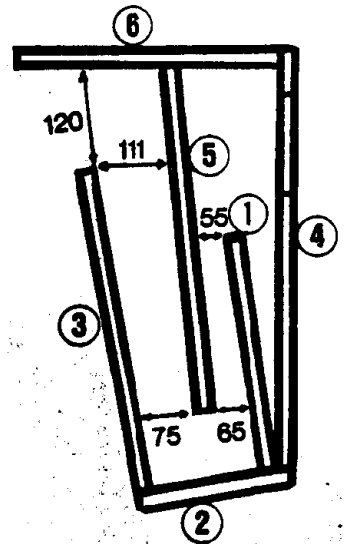
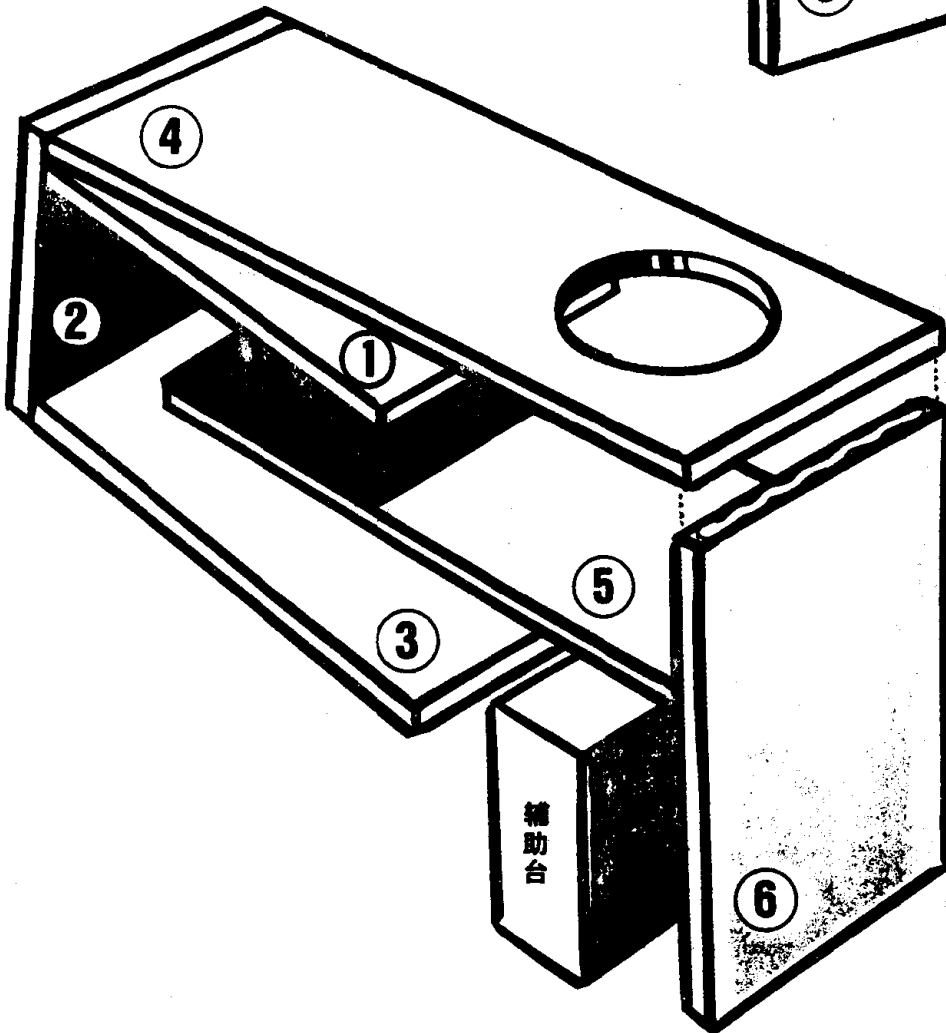
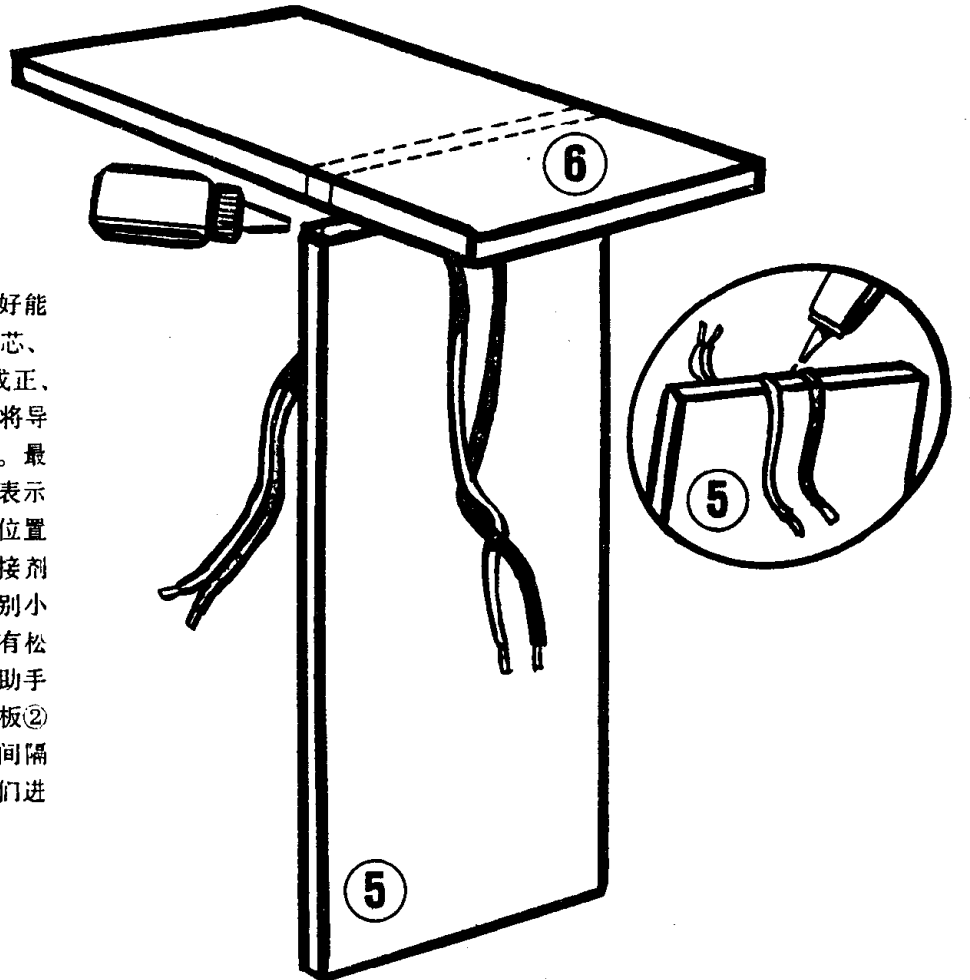
板②的前端、板④的下端面，板③的上端面都有极小的角度，即使成直角，也能组装。用钉子装成直角使板的边缘保持自由开启，用水溶性乳胶嵌在缝隙里。板②的前端没有刨过也不要紧，待组装后再刨也可以。



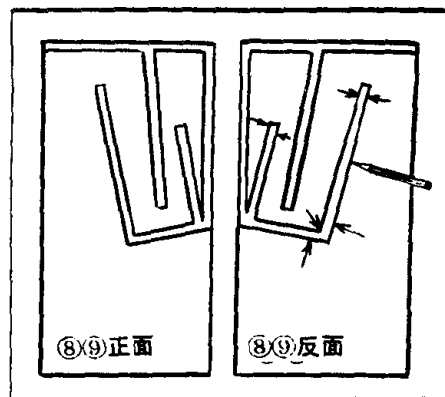
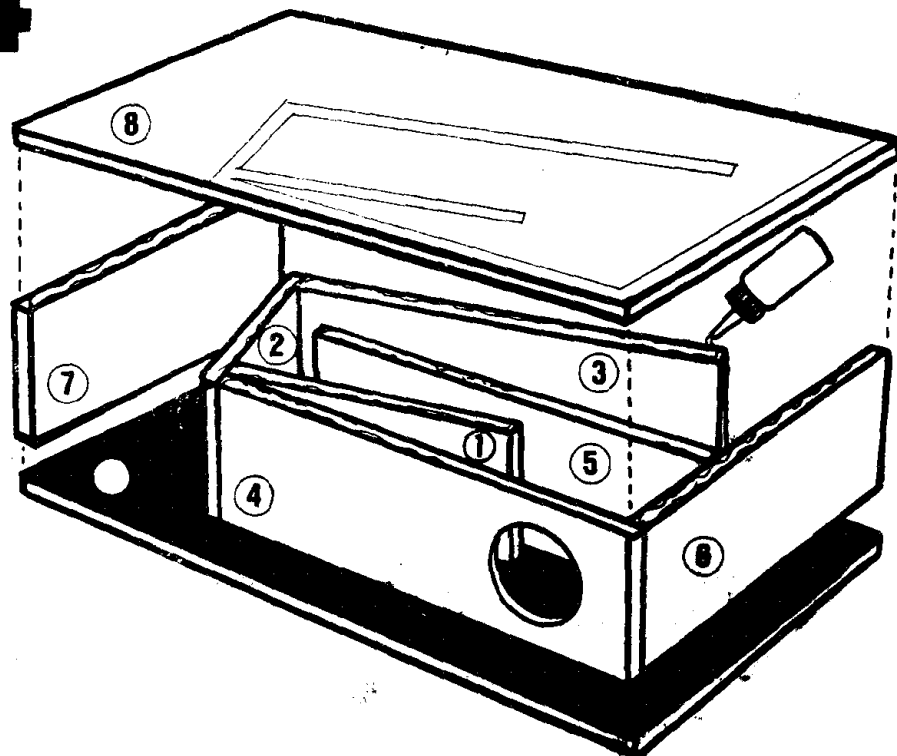
# 3

## 隔板⑤与顶板⑥的装配

在板⑤的上端横断面上刨出刚好能把配线用的扁导线（ $\phi 0.18 \times 50$ 芯、 $\phi 0.26 \times 37$ 芯粗细的平行导线，分成正、负两股使用。）镶入的合适的沟槽，将导线埋进槽内，粘接后，用钉子钉住。最好事先在板⑥的左右横断面上标出表示位置的直线，以免在组装时，发生位置偏差。在板⑥的前沿断面上涂上粘接剂后与档板④粘接。这时，组装要特别小心，否则，前面已组装好的部分就有松散的危险。最好用合适的组装台或助手来保证安装质量。当然，此时对于板②与板⑤的安装角度、板①与板⑤的间隔不必过分留意，因为下面还要对它们进行调整。



# 4



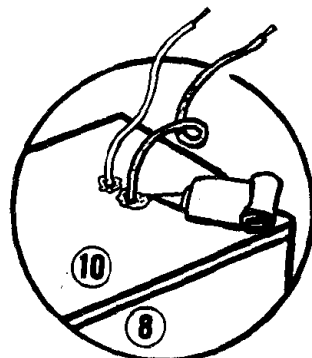
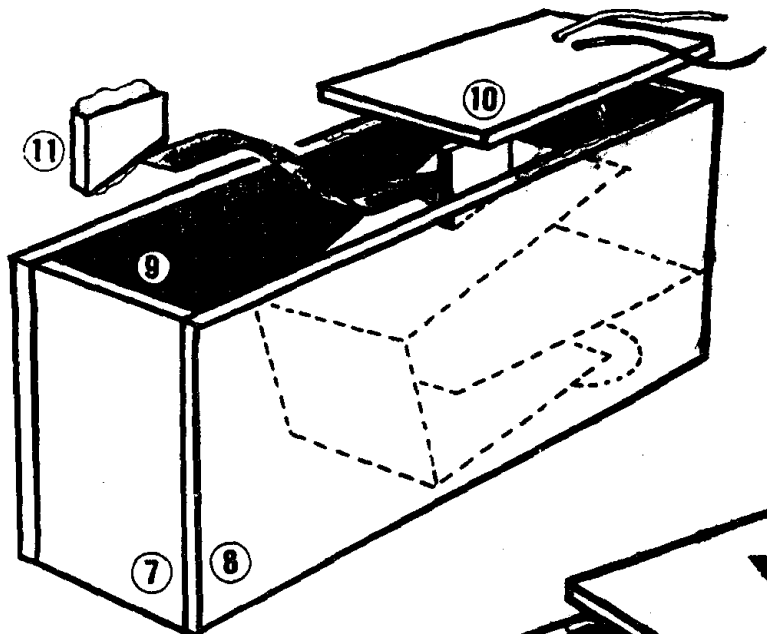
### 侧板的安装

首先在侧板的两面画上声路图。将板⑨平放在台子上，先不涂粘结剂，把板①~⑥放在板⑨上，调整好各块板的位置。为防止错位，在各关键部位用小钉插上（以后再卸下来）予以定位。当然，钉子要向板⑨的方向钉入，其部位在图中已用箭头标出。然后，在板①~⑥的左端（图中为上端）横断面上涂上粘接剂，将板⑧放上时，注意不要产生错位，并敲上钉子。同时把板⑦安装好。

适当干燥后，将其翻转过来，安装板⑨，当然也要先插钉子。作为整体来讲，产生一点点错位（约几毫米）无关大局，对音质没有多大影响。

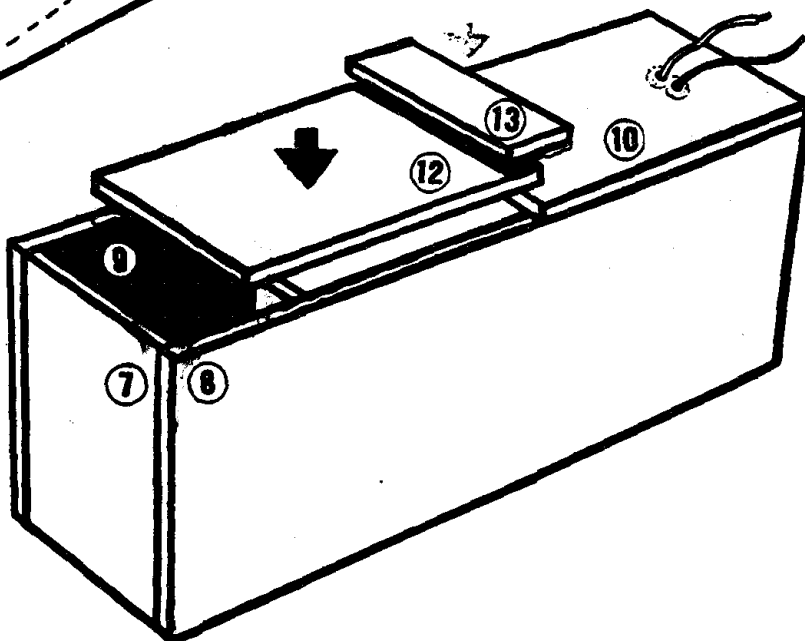
051694

# 5

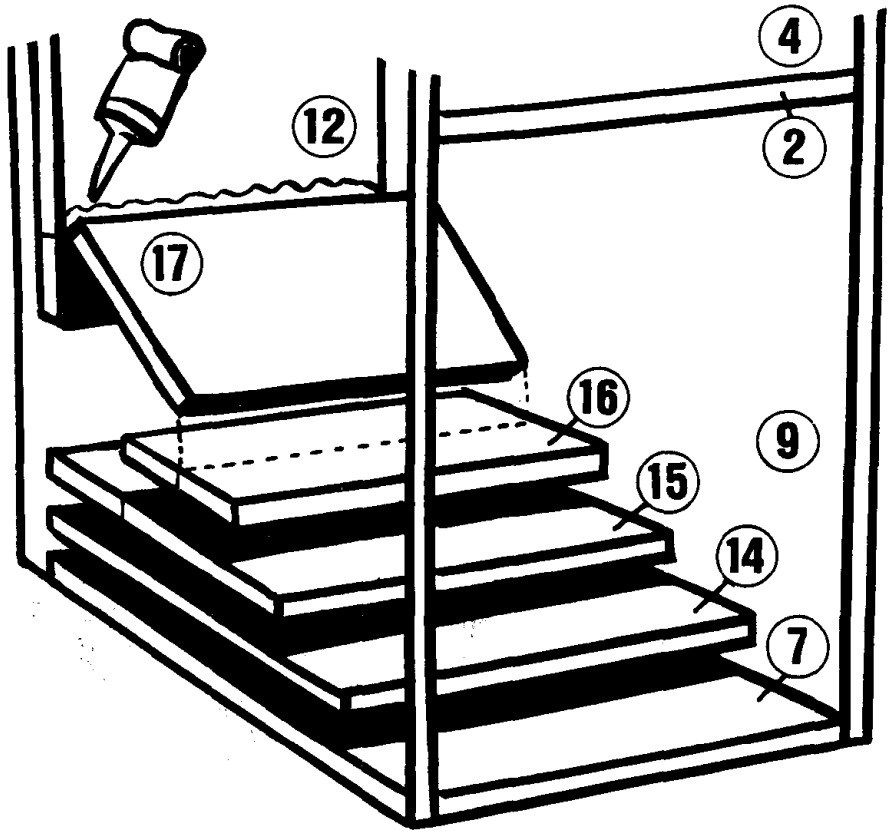
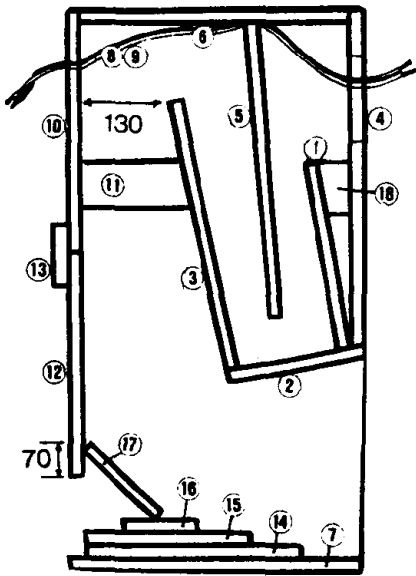


### 后板的安装顺序不要搞错。

首先安装板⑩，注意要先把接线穿出。板⑩安装好后，再安装加固板⑪，要边刨边试，以便摸索出适当的加固板的端面斜度和长度。注意⑪要从板⑩的下端插入，由于呈楔状，故只要涂上粘接剂压入即可，不需敲钉子。在干透之前，箱子要一直倒立，并且隔一段时间就要按压一次，不断进行检查，以防产生错位。接着安装板⑫，在其下端横断面上涂上粘接剂后再与板⑩粘接，然后在其接缝处安装上板⑬，形成一块盖板。板⑫的下端留有一大段空隙。

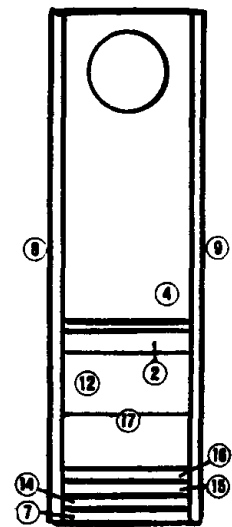
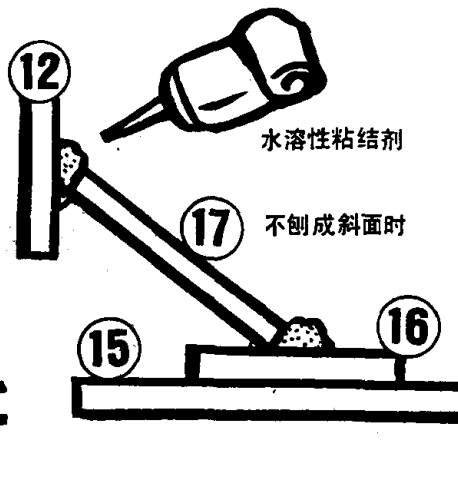
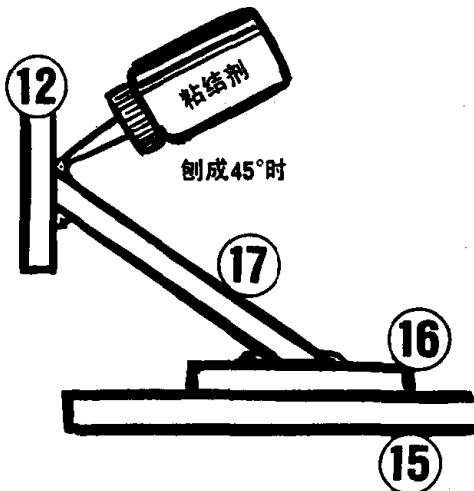


# 6

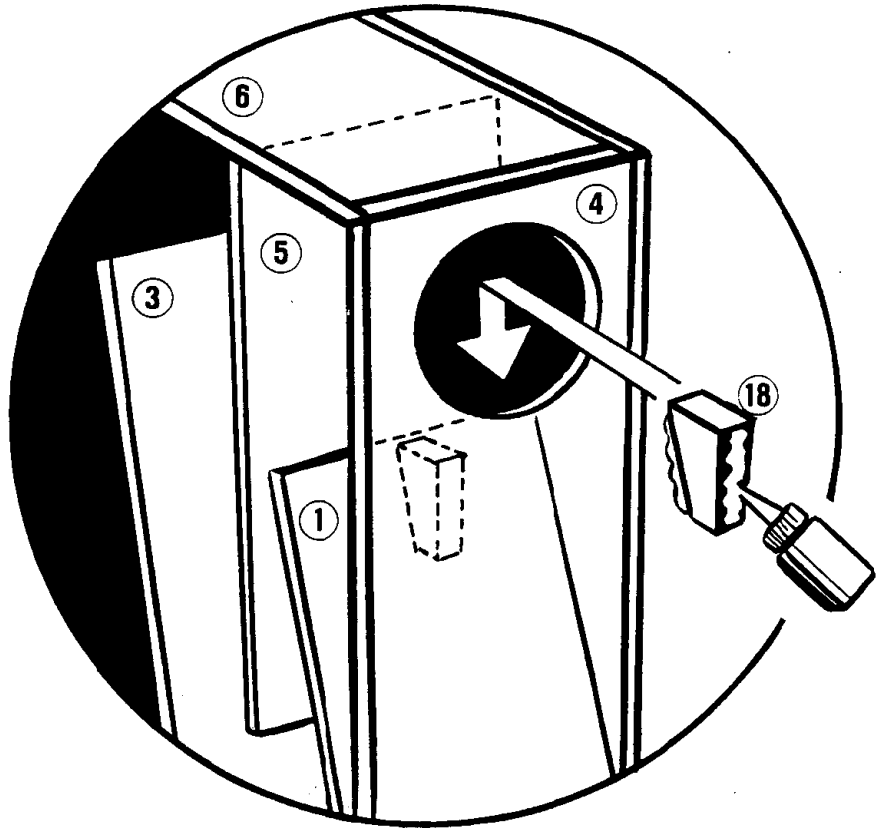


### 底板⑦和后板⑫的安装

在板⑦与侧板⑧、⑨的连接面上涂上粘结剂，将板⑭按压在指定位置上固定，钉子用不用均可。然后安装上板⑮和板⑩。斜搭着的板⑰在安装时，或将其两端刨成斜面，用木工粘结剂粘接，或锯成30mm长，保持原直角端面，用水溶性粘结剂填充间隙也可以。注意安装角度要适当。



# 7



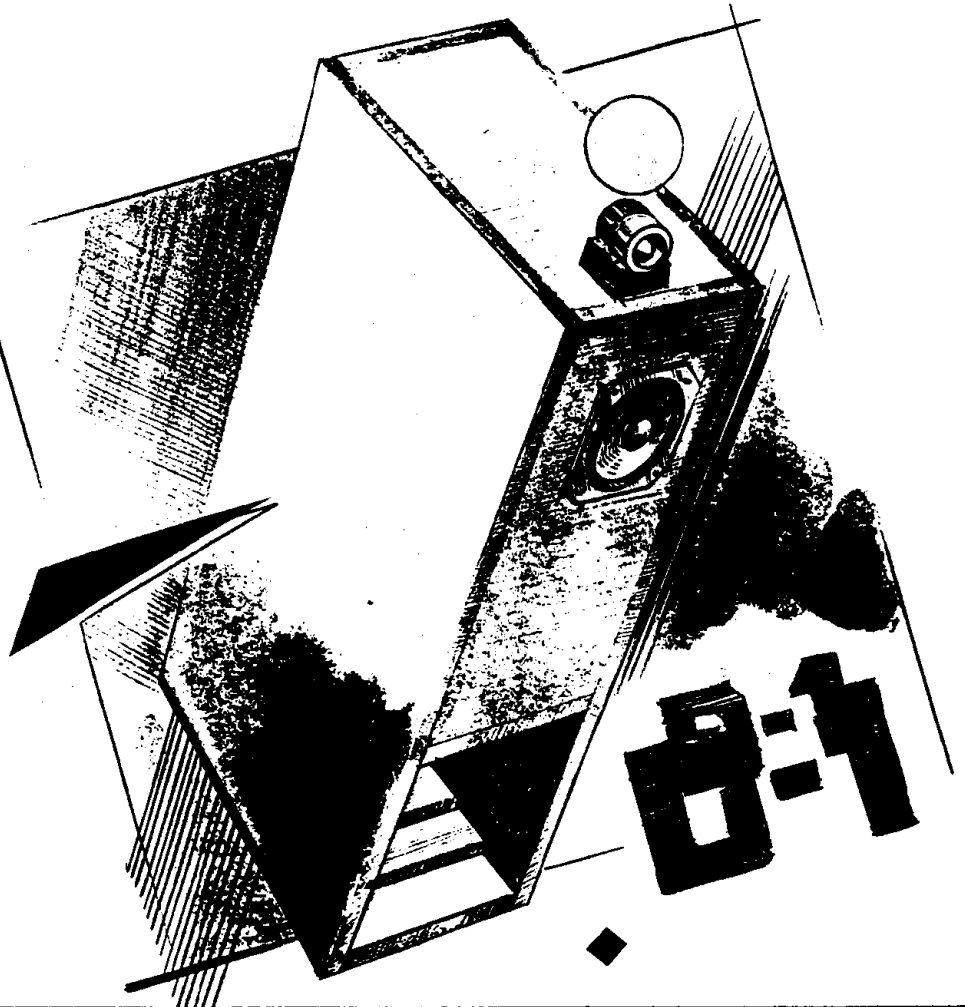
最后是障板①和声路隔板④之间安装加固板⑱。

与板①安装时相同，要边刨边试来决定板⑱的角度和宽度，然后涂上粘接剂，从扬声器单元的安装孔塞入，注意粘接剂要多用一些。可不用钉子。一般不必使用吸音材料，当然也可以将一块100×500mm大小的吸音材料贴在箱体内侧左右壁和顶板周围。

使用扬声器单元



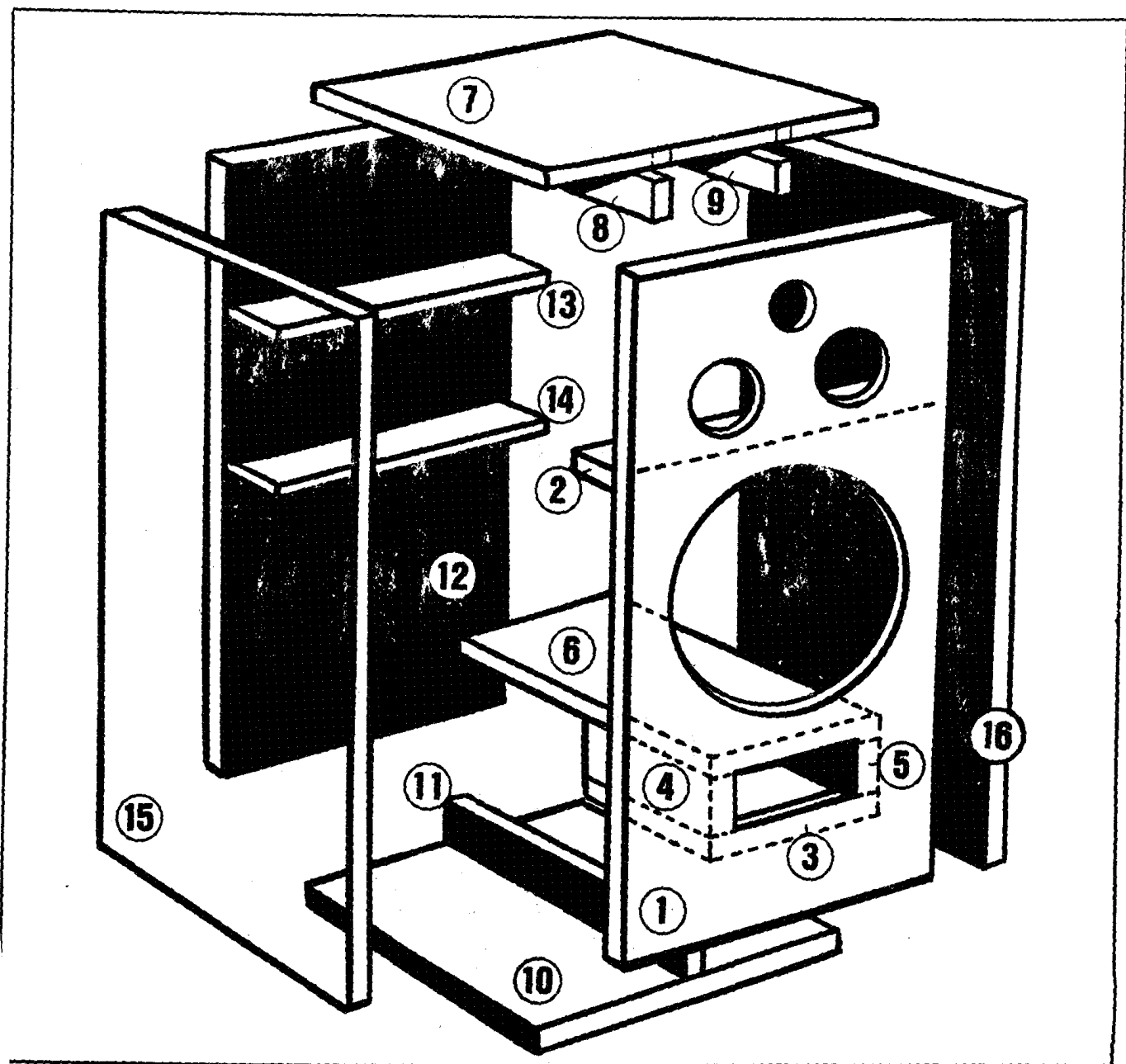
松下Φ160mm全频带橡皮边扬声器



# 三分频大型落地倒相式音箱

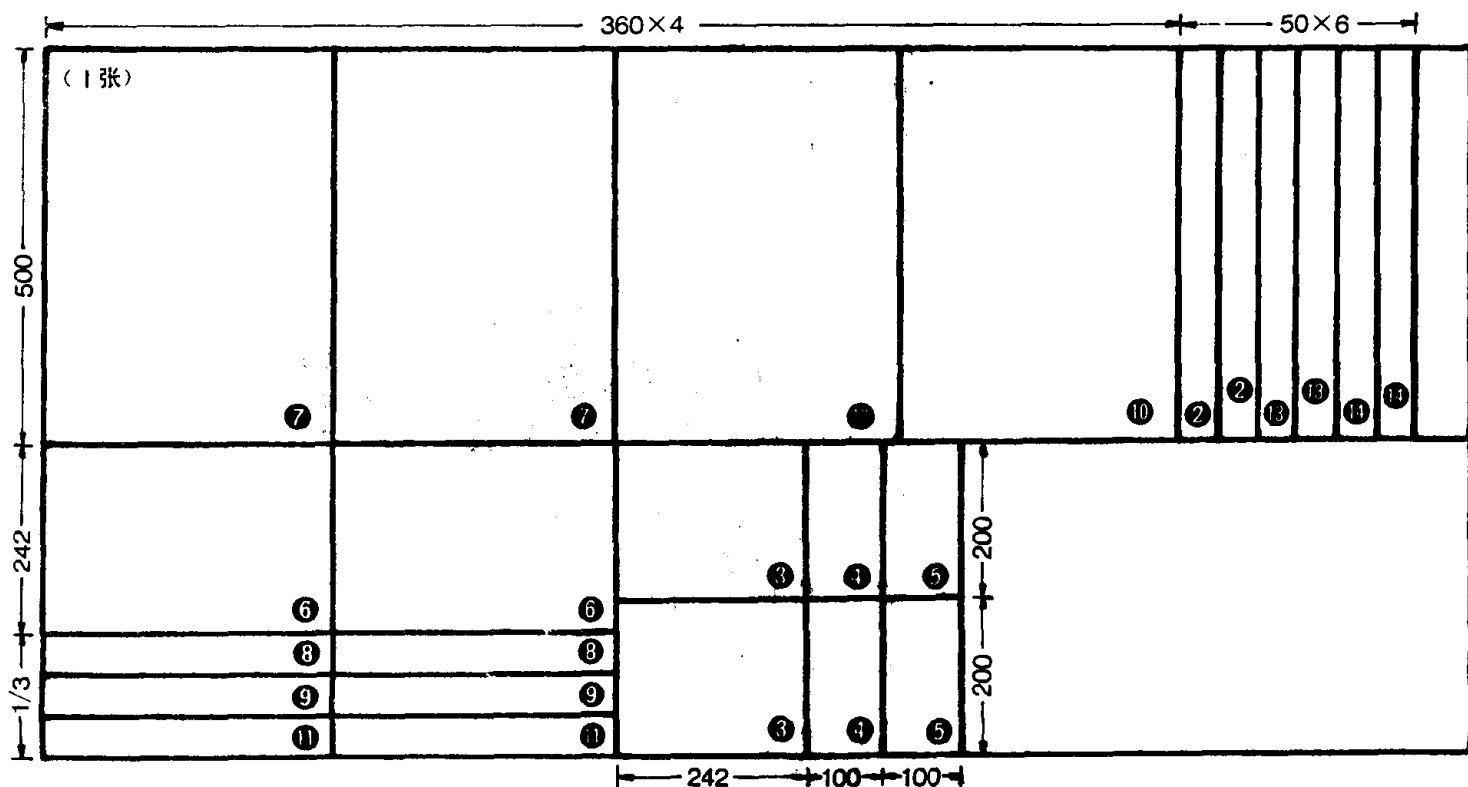
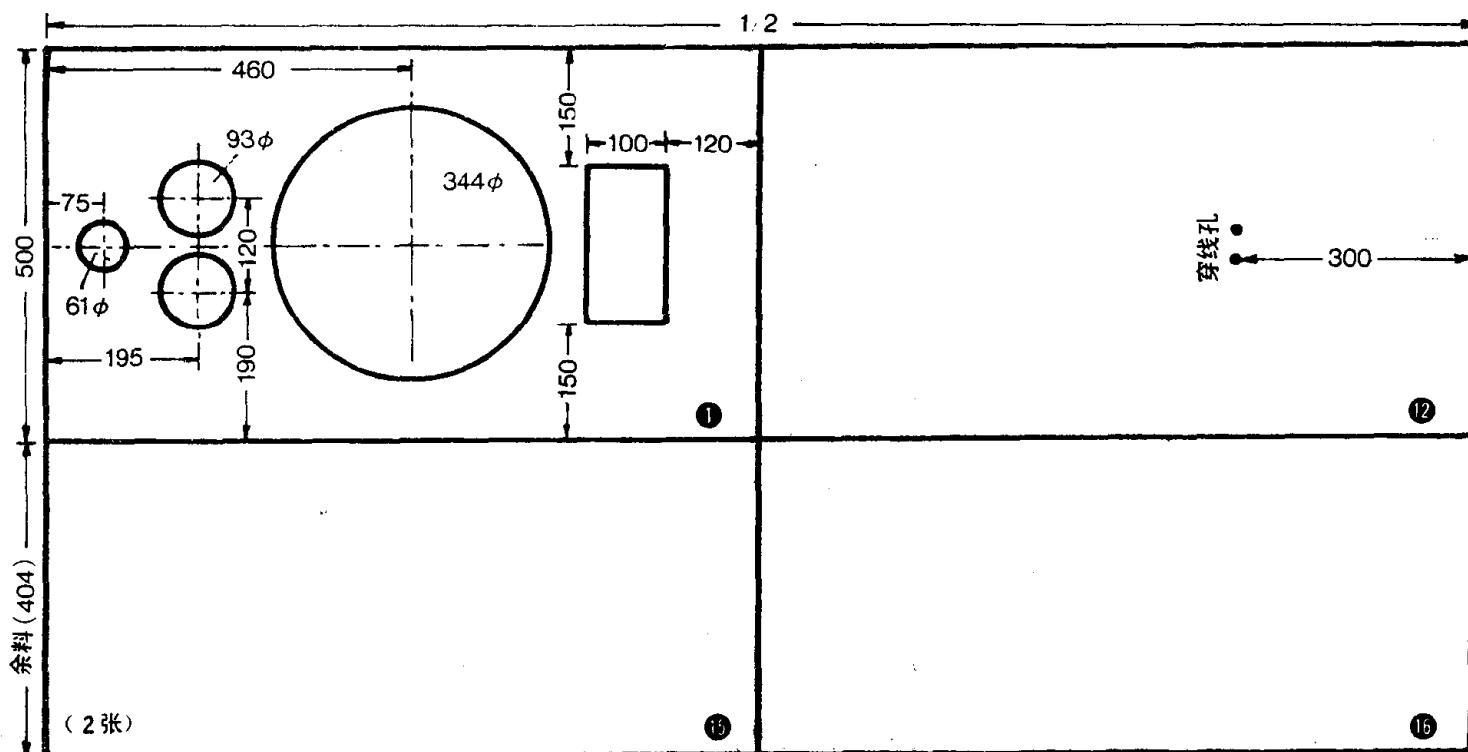
## F-11

使用40cm低频扬声器的大型倒相式系统。  
在宽频带内达到平坦响应，高效率，指向性宽广。



■材料 (一套)	使用扬声器单元: MW401 低频扬声器	2只	线圈 1mH	4只
	FT55D 高频扬声器	4只	异丁烯橡胶	少量
	HD-60 高频扬声器	2只	钉子(长度)	45mm
	胶合板(柳安木): 910×1820mm (厚度 21mm)	3块		
	木工用粘剂及水溶性粘剂 (中瓶)	各1瓶		
	电容器: 1.0μF	2只	玻璃棉	2包
	4.7μF、10μF	各2只	扬声器接线	

■下料图

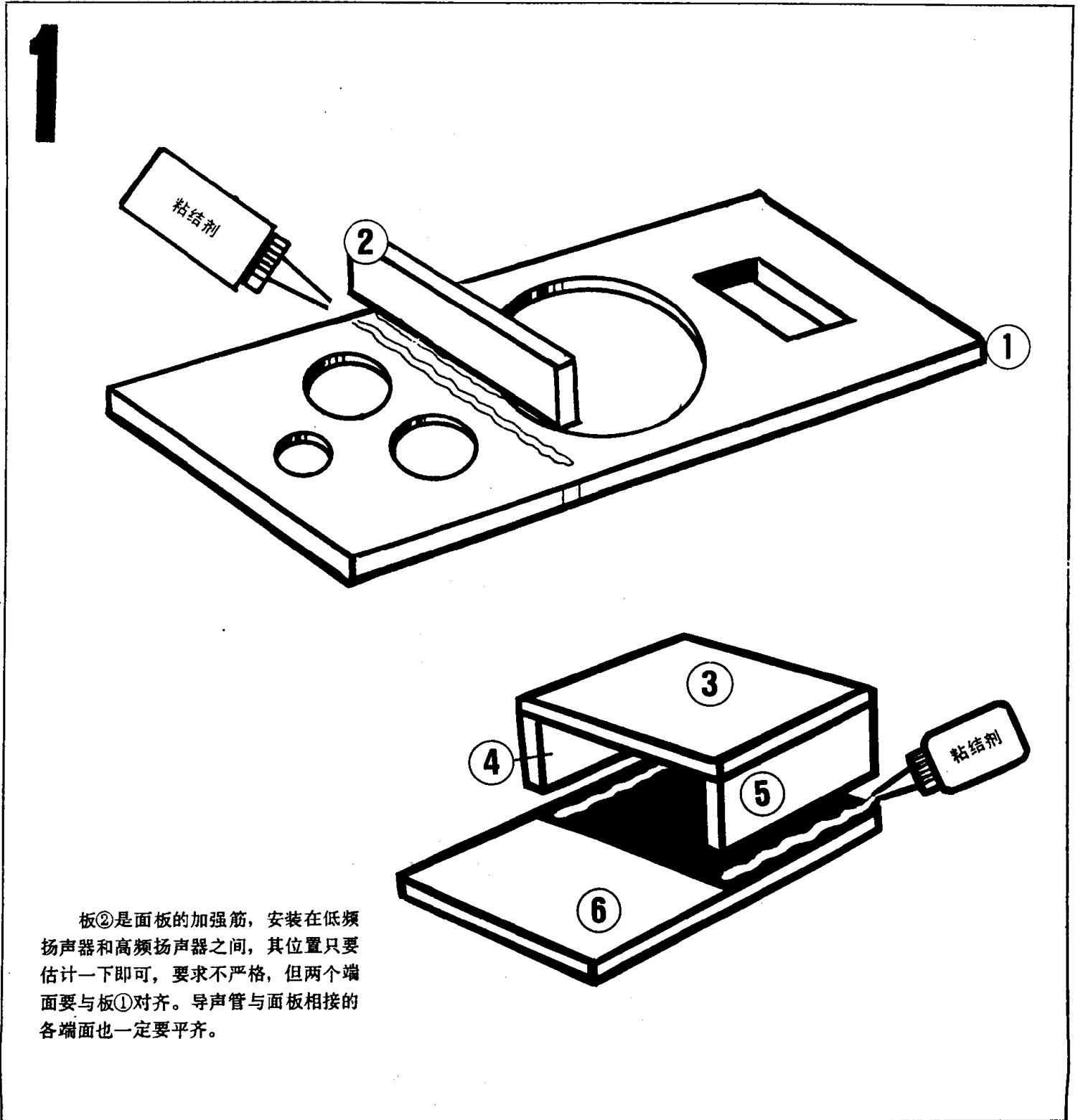


### ■制作目标

三分频大型落地倒相式音箱 F-11 型

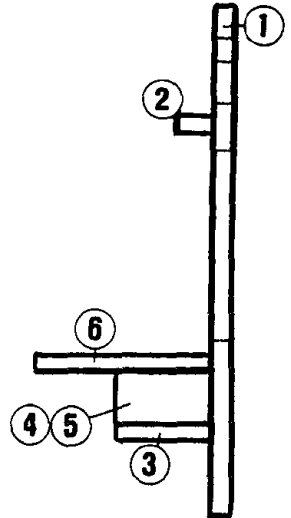
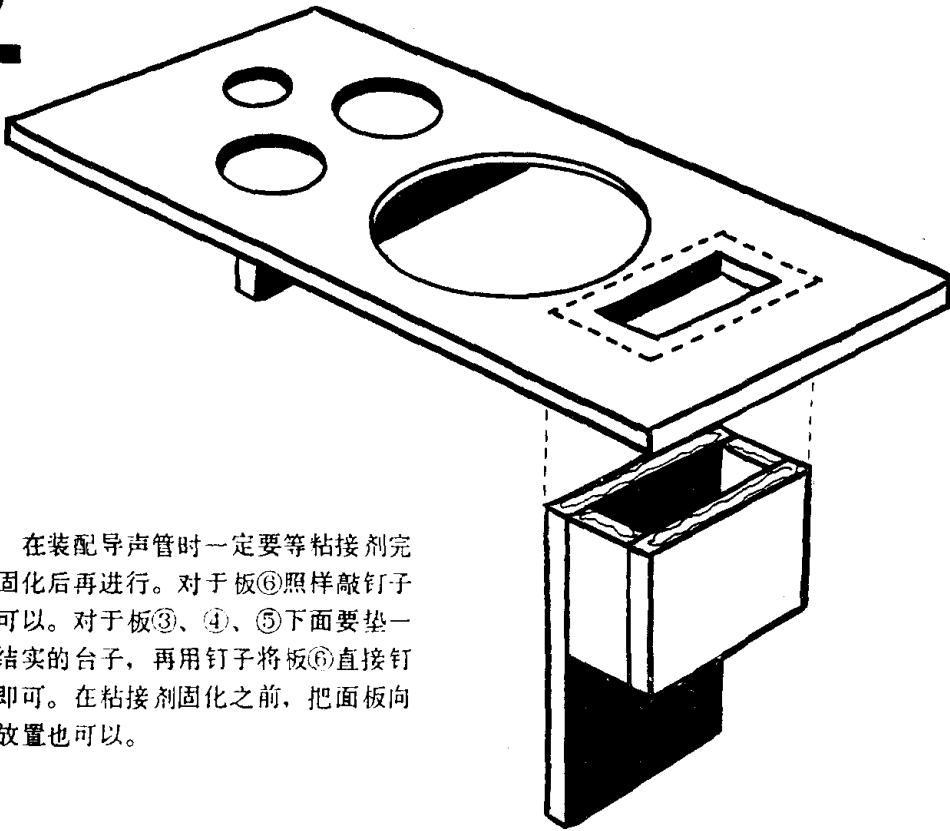
配置40cm口径低音扬声器，是宽频带，广幅射角，高效率的倒相式大型系统。

F-11型扬声器系统所使用的 MW401型低音扬声器是一种价格低廉，采用冲压框架的低音喇叭，它选用强磁性磁铁，纸盆质量好，声音清晰、效率高，而且中高音域的干扰小，几乎没有失真。因此本扬声器系统另外采用了两只FT55宽音域高频扬声器并联，以获得高效率 and 较强的过载能力；音域高端与超高频扬声器 HD-60 连接。



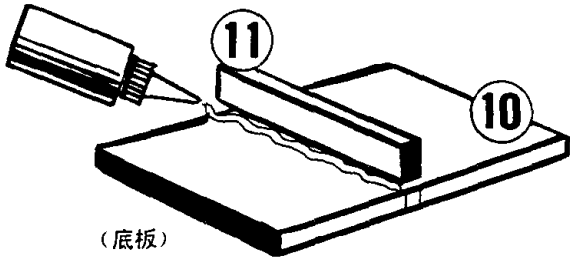
板②是面板的加强筋，安装在低频扬声器和高频扬声器之间，其位置只要估计一下即可，要求不严格，但两个端面要与板①对齐。导声管与面板相接的各端面也一定要平齐。

# 2

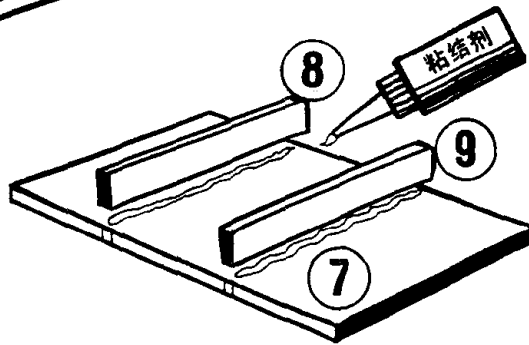


在装配导声管时一定要等粘接剂完全固化后再进行。对于板⑥照样敲钉子也可以。对于板③、④、⑤下面要垫一个结实的台子，再用钉子将板⑥直接钉上即可。在粘接剂固化之前，把面板向下放置也可以。

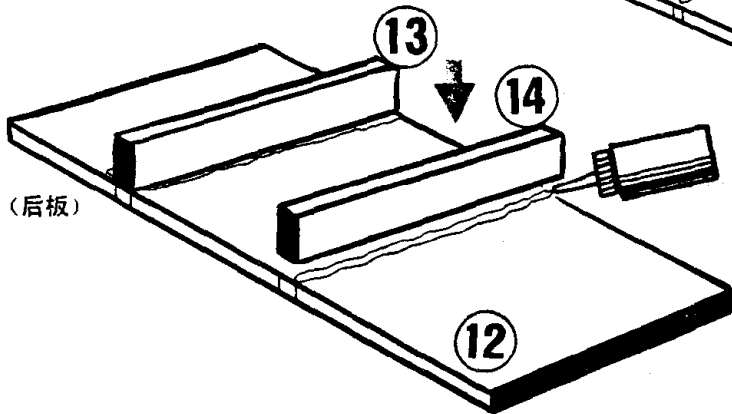
# 3



(底板)



(顶板)



(后板)

顶板、底板和后板上加强筋的安装。

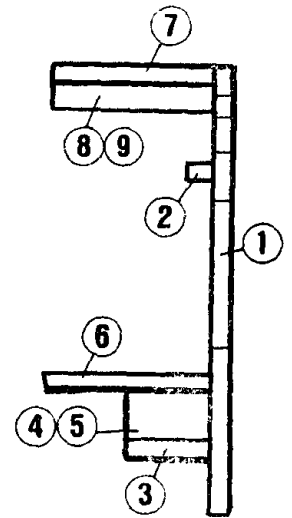
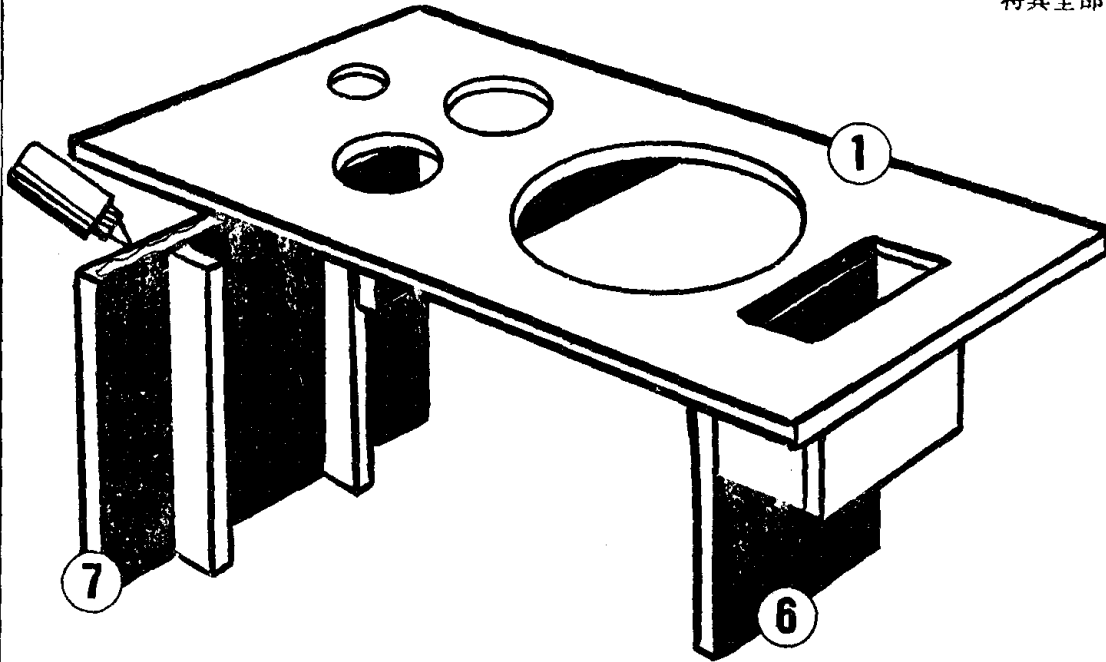
加强筋不要装在板长的 $\frac{1}{2}$ ， $\frac{1}{4}$ 等偶数分割处，要稍微偏离一些。



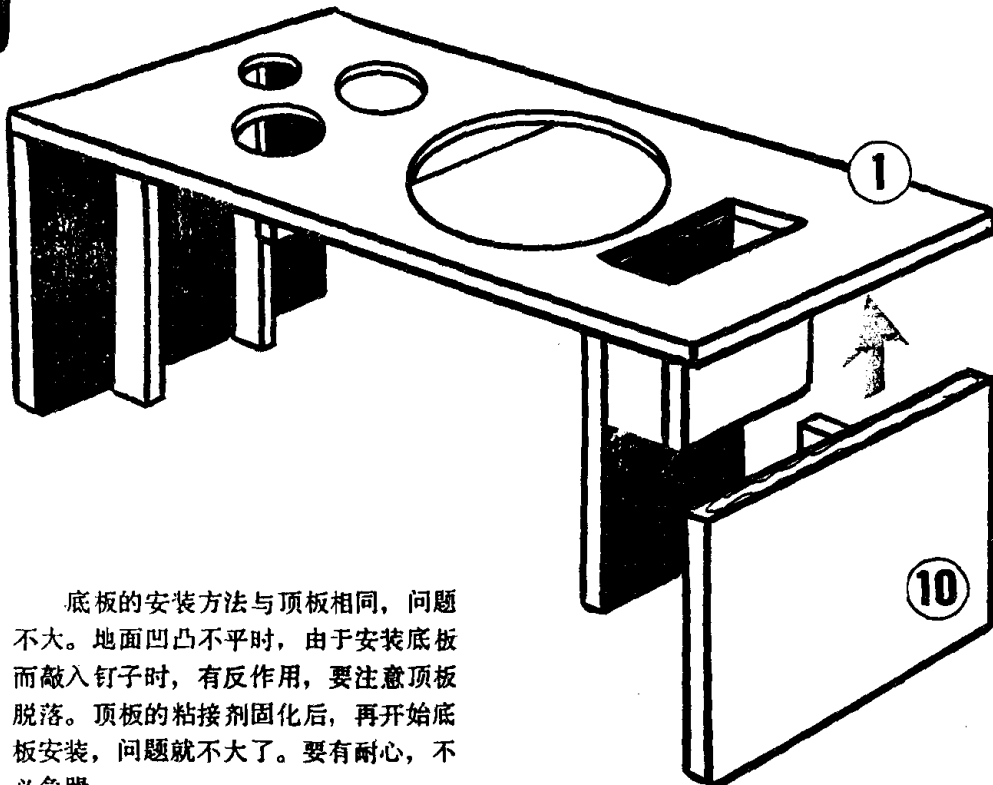
# 4

## 顶棚⑦的安装。

由于导声管已经装好，靠板⑥的支撑，板⑦的安装是很容易的。面板上要钉很多钉子，因此要把钉子头砸扁再钉进板内，不要外露。使用木螺钉时也要将其全部拧进板内，并用腻子堵上抹平。



# 5



底板的安装方法与顶板相同，问题不大。地面凹凸不平时，由于安装底板而敲入钉子时，有反作用，要注意顶板脱落。顶板的粘接剂固化后，再开始底板安装，问题就不大了。要有耐心，不必急躁。

