

戲棚內的音量

研究報告

(一) 實驗目的：

通過測量戲棚內音量分佈情況，探討音響的擺放位置是否適當，並提出改進方案。

(二) 探討方向：

- (1) 不必要的回音；
- (2) 演出時，戲棚內音量強度分佈是否合理，會否過大或過小；
- (3) 演出時，戲棚對周圍民居的影響。

(三) 實驗器材：

分貝計、激光測距儀。

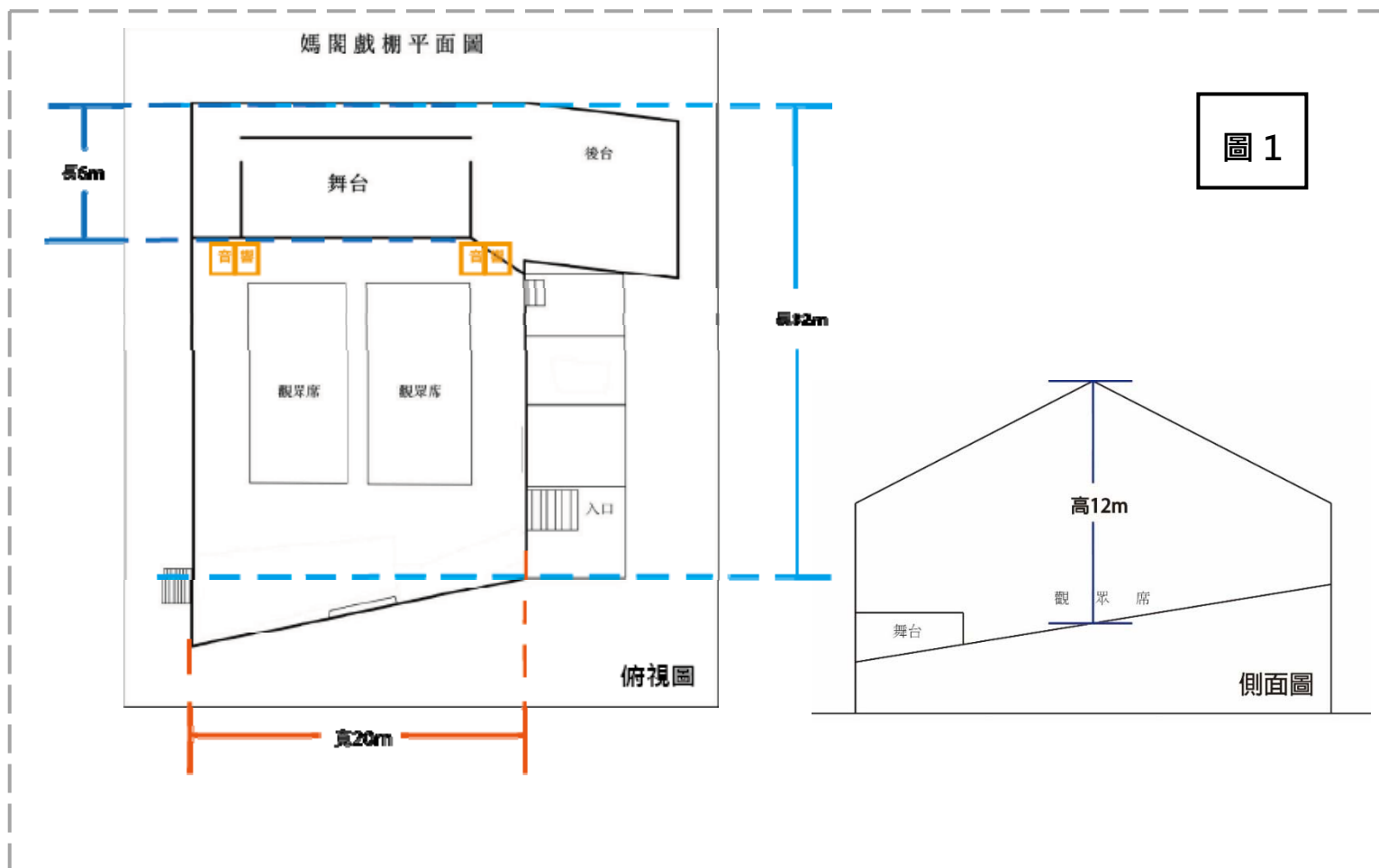
(四) 實驗內容及數據：

- (1) 戲棚的尺寸及座位分佈：(見圖 1)

觀眾席共二十七行座位，舞台兩側各有兩台音響。

假設戲棚長度統一為 32 米、寬度為 20 米(不包括後台)。

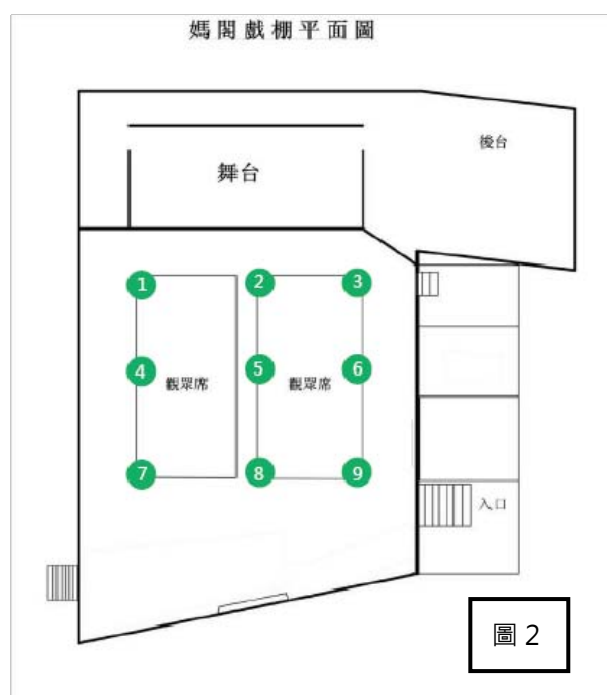
全場寬 20 米，長 32 米(其中舞台長 6 米)，高 12 米。



(2) 戲棚內各處音量的測量：

演出時，在觀眾席九個位置上分別測量聲強大小，各為第一行、第十五行和第二十七行，見圖 2。得出數據如表格 1 所示(聲強大小誤差為測量不同粵劇橋段所致)；

表格 1	第一行			第十五行			第二十七行		
位置	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
最大值 (分貝)	114.4	100.9	94.5	112.5	100.4	85.5	94.2	94.7	82.7
最小值 (分貝)	74.8	66.7	74.1	85.9	74.5	83.2	77.5	71.9	75.4



每個位置測出的最小值本質就是音箱沒有發聲時的環境背景噪音水平，①、④位置的聲壓水平較高是正常的，因為音箱就放在①點的旁邊，③、⑥、⑨聲壓分貝值偏低是因為測量時換了一個較柔和的曲目，長時間 114 分貝的音量有可能損害人的聽覺。

(3) 到最近戲棚的住宅測量戲棚演出時造成的噪音大小(包括背景噪音)；得出數據如表格 2 所示。

表格 2	背景噪音	有車經過時	最大值(max.)	最小值(min.)
分貝大小(db)	65	75	80	65

(五) 提出解決方法

(1) 避免回音

有關回音和重音的理論計算

人能夠區別兩個聲音的最短時間為 0.1 秒，也就是說若聲音經不同路徑傳到人耳的時間間隔小於 0.1 秒，將不會有重音的感覺。已知聲音在室溫的空氣中傳播速度約為 340m/s，聲音在 0.1 秒傳播的距離為 340m/s 乘以 0.1 秒為 34 米。

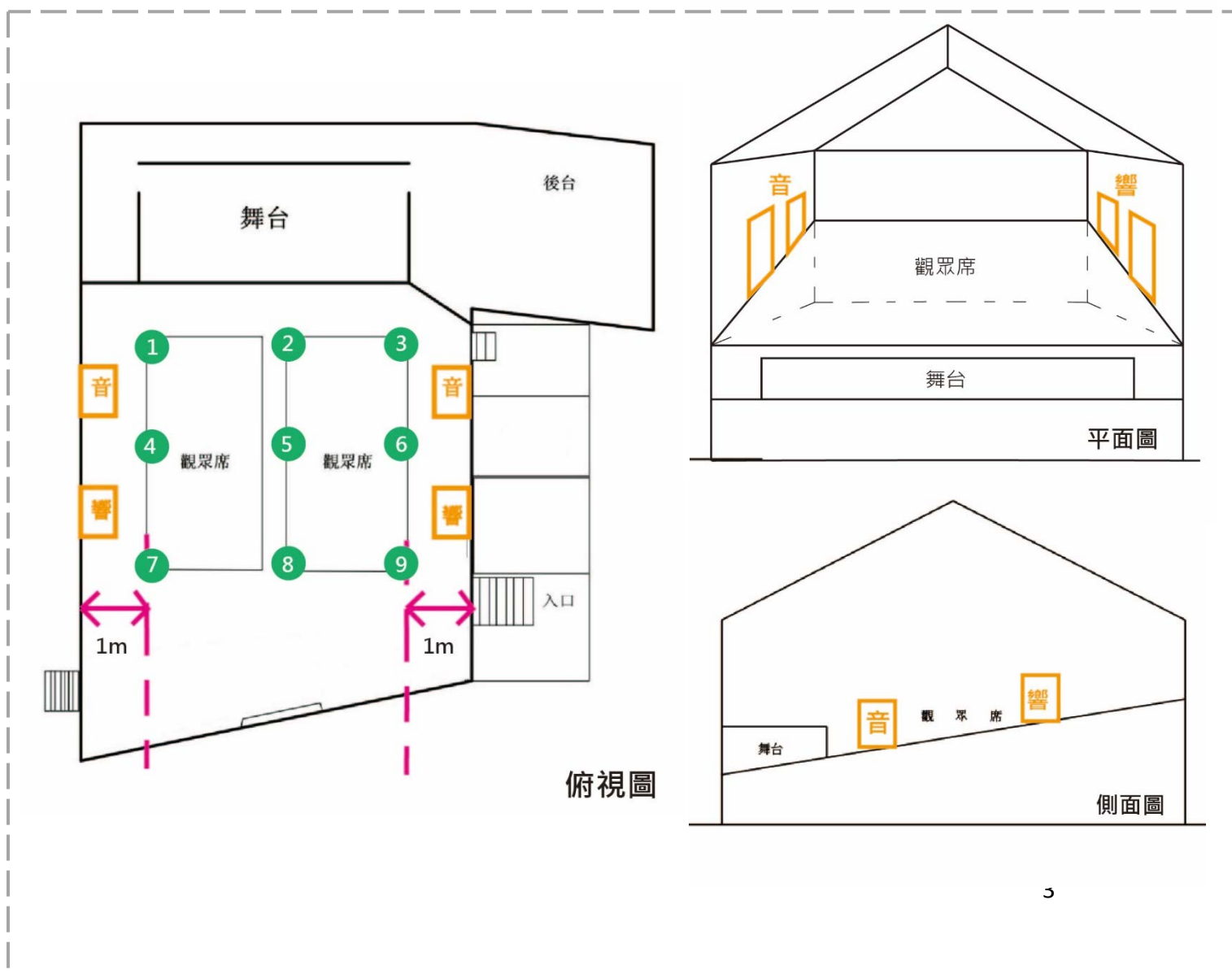
戲棚是用竹條搭成，以尼龍布蓋頂和牆身，尼龍布會吸收聲音，因此不會因建築物而產生回聲問題，而觀眾區的對角線長 $L = \sqrt{20^2 + 26^2} = 32m$ ，因此也不會由於不同音箱的聲音在觀眾區域內產生重音問題。

I. 方案一：於戲棚左、右側各靠邊放置兩個音響，如圖 3

左側：於(1,4)點、(4,7)點間各放置一個音響

右側：於(3,6)點、(6,9)點間各放置一個音響

這個方案是音箱置牆中音量最均勻分佈的方案。

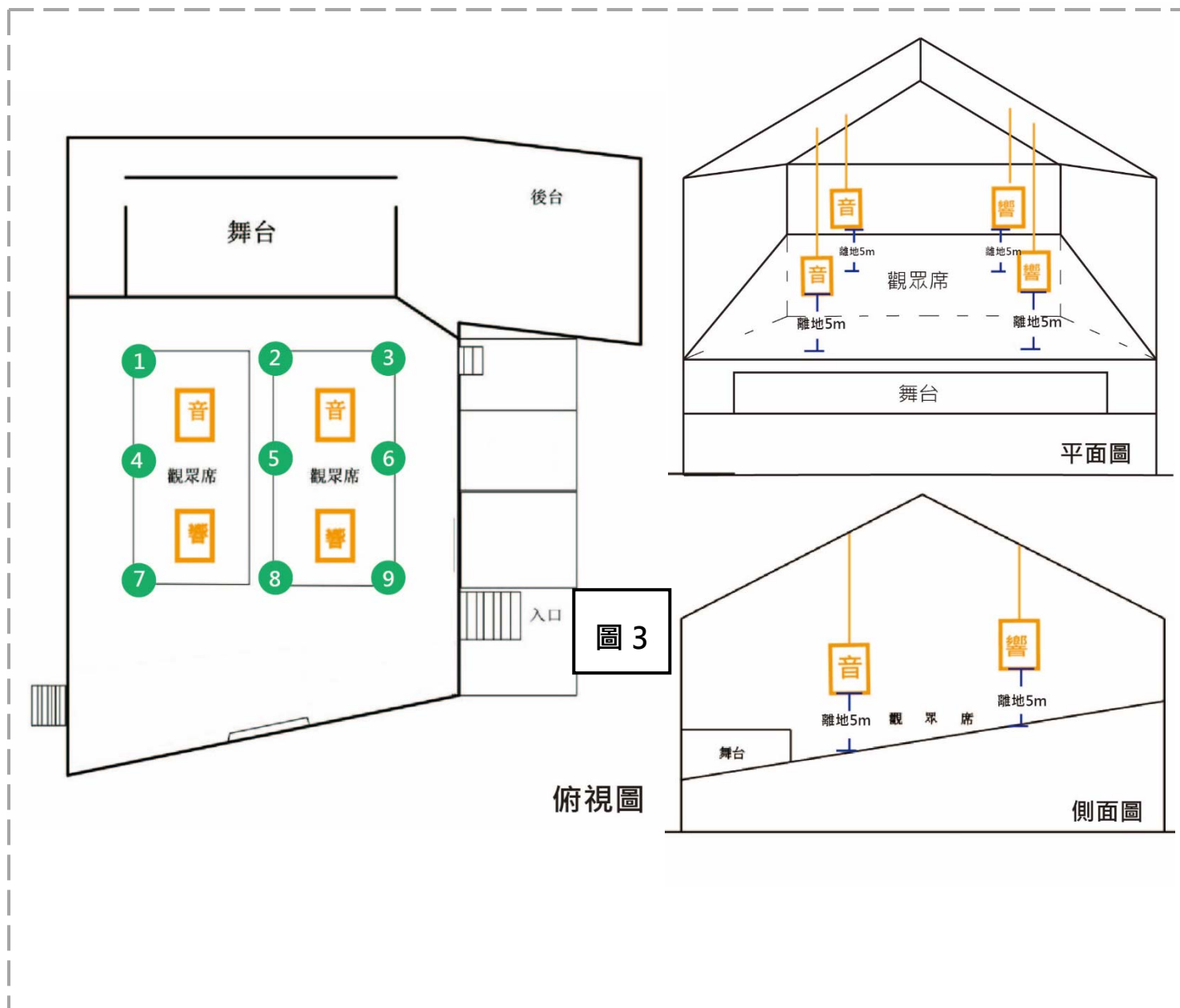


II. 方案二：於戲棚高約 5 米處分別垂直懸掛四個音響，如圖 4

於戲棚(1,2,4,5)，(2,3,5,6)，(4,5,7,8)，(5,6,8,9)點中間(高處)各放置一個音響

優點：最能均勻分佈音量的方案

缺點：設置時不方便，而且從高處垂掛較不美觀



(2) 音量過大

戲棚內音響的設置位置跟第一行座位只有約一米之差，根據表格 1 所示，即使是第十五行座位，在演出粵劇時聲量大小也會超過 100 分貝，而人耳所能接受的限度是 90 分貝，過大的聲音會使耳膜受損，可採取上述方案放置音響解決此問題。

(3) 滋擾民居

在最近戲棚的住宅(兩者相距約 25 米)所得聲強數據如表格 2 所示。從數據可見，戲棚的聲響並不太大地影響到附近的居民。

實驗結論：

聲音高達 90 分貝以上便對耳朵造成一定的傷害，考慮到戲棚現場的分貝大小，應對音響的擺放位置加以調整及控制聲量。