

# 没有音响,故宫戏楼如何让声音“飞”得更远

□ 周乾

名胜古迹探源



1月17日,央视马年春晚完成首次彩排,引发关注。其实,早在二百多年前的清朝宫廷,就已盛行新春文艺演出——连台戏。

演出地点在故宫畅音阁大戏楼、颐和园德和园大戏楼、承德避暑山庄清音阁大戏楼。其中故宫畅音阁大戏楼规模最大。这组建筑群建于乾隆四十一年(1776年),由阅是楼、畅音阁、扮戏楼及两侧回廊构成。

阅是楼是皇帝落座看戏的地方;畅音阁为三层高的大型戏楼,是演出的核心区域;戏台之后的扮戏楼,供演员化妆与准备之用;而两侧回廊,则设席供王公大臣陪同看戏。

演员与观众并不在同一空间,古代没有扬声器或现代化音响设备,观众如何听清戏台上的唱词?奥秘就藏在畅音阁精巧的建筑结构里。

## 空井扩音: 舞台下的“隐形音箱”

畅音阁一层舞台的下方,隐藏着一个相对封闭的地下空间,其中分布着5只空井——四角各一口小井,中央一口大井。它们犹如5只精心埋设的“隐形音箱”,能够产生共振,放大台上的声音。

其原理类似于为秋千助力,如果每次都在秋千荡到最高点时顺势推一把,用很小的力就能让它越荡越高。这是因为推的节奏和秋千自身摆动的节奏“合拍”了——在物理学上,当外力的振动频率与物体自身的固有频率一致时,能量便会高效地累积,产生大幅度的振动。

藏在舞台下的5只空井,因大小、深浅不一,分别能与不同频率的声音“合拍”。当台上不同音高的唱腔与乐器声传来,就会与空井共振,高中低不同频率的声音能量就能被分别捕捉并放大。

那么,被放大的声音是如何清晰地传到观众耳中的?畅音阁地下层的顶棚高于庭院地面,东西两侧墙壁上各开了3个透气孔。这些孔洞不仅是通风口,更是传音通道。放大后的声音正是通过这些孔洞传到庭院中,让观众能够听清台上的唱词。

## 藻井聚音: 穹顶中的“声学透镜”

抬头望去,畅音阁戏台顶部设有多个向上凹进的方形藻井。这不仅是装饰,更是一套天然的聚音系统。

当演员在舞台上表演时,其声音会在藻井位置汇聚,并放大传递到周边。其原理体现在两方面:一是反射聚音,如同“声学透镜”。



图①:畅音阁。  
图②:畅音阁一层舞台内景。  
图③:畅音阁的透气孔。  
图④:清朝《平定台湾战图·清音阁演戏图》中的清音阁戏楼,清音阁戏楼与故宫畅音阁戏楼规模一致。

作者供图

藻井



演员的声音原本会向四周扩散,当声波传播至藻井的板壁时,被多次反射。藻井内收上隆的构造,能像凸透镜聚光一样,将扩散的声波导向、汇聚起来,使声音更集中清晰。

二是形成“声导”,减少扩散损耗。向上隆起的藻井,形成了一个类似“声学导管”的结构,能够引导声波沿着隆起的方向传播,减少向四周散射与能量损耗,增强藻井中的声音。

## 水井调音: 混响效果的“调节器”

在畅音阁舞台下大空井北侧,还设有一口水井,用于调控混响效果。

当舞台上的声音传入井中,会在水面与井壁之间多次反射。这些反射声与原始声音交融叠加,便形成连绵回荡、逐渐消散的“拖尾”音效,使声音更清晰悦耳。

更巧妙的是,通过调整水井水位高低,能调节混响音效。水位越高,井内

空气柱越短,振动频率越高,反射回来的声音就更清脆明亮;水位越低,空气柱越长,振动频率越低,产生的混响则更低沉浑厚。

因此,演出前可根据剧目风格与音效需要,预先调整水井中的水位,以获得理想的听觉效果。

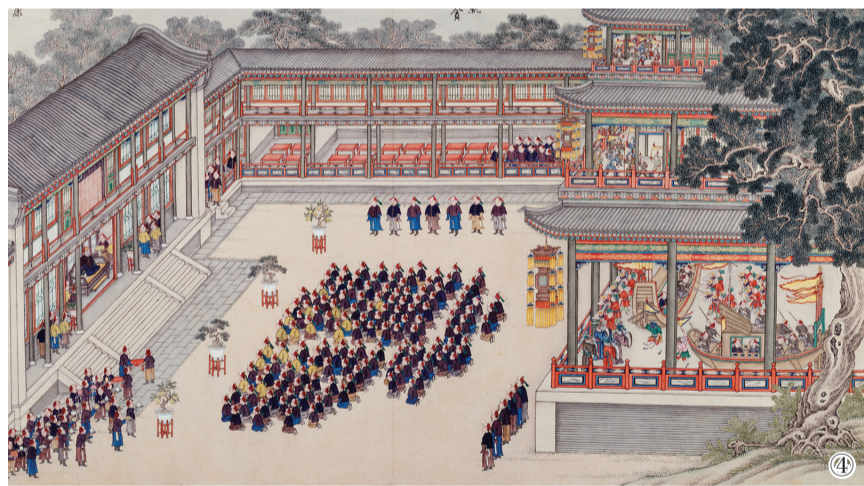
## 回廊拢音: 庭院里的“静谧声场”

回廊连接着阅是楼与畅音阁,与两侧建筑共同围出方形的半封闭空间,犹如一个独立的“声场”。

在这个空间里,声音传播变得更高效。当戏台上的声音向外扩散时,遇到回廊及两侧建筑的墙面、门窗,大部分声波被拦截,反射回庭院内,这样就减少了声音能量损失。

同时,这个围合结构也起到了隔绝外部杂音的作用,有效阻挡了风噪、远处人声等环境噪音,有利于听众清晰听到戏台上传来的声音。

(作者系故宫博物院研究员)



# 凛冽寒冬,来看战国时代的取暖“三件套”

国宝里的中国智慧

凛冽寒冬,我们靠暖气、空调取暖,古人靠什么?

别担心,战国人还真有冬日取暖“三件套”——铜炭炉、铜箕和铜漏铲。

这个铜炭炉跟现代炉子不太一样,浅腹、平底造型,乍看像个“青铜平底锅”。炉底装饰着三个兽形矮足,稳稳支撑着炭炉主体,还让炭炉与地面保持一定距离,防止烫坏地板。

炭炉颈腹部铸镶着精美的红铜纹

饰,两侧对称装着双环耳,每只耳朵上都挂着一副提链。有了它们,就能轻松拎起炭炉,走到哪暖到哪,实现“移动供暖”。

更有趣的是,炭炉出土时,炉内配套放着铜箕和铜漏铲,一套装备齐全。

这三件套具体怎么用?

铜炭炉:团队中的“供热核心”,用于烧炭供暖。

铜箕:“炭灰收集小能手”,用于清理炉内产生的炭灰,也能盛放待用的木炭,保持周围干净整洁。

铜漏铲:“选炭能手”,铲身布满漏

孔,能筛掉碎炭和杂质,确保木炭燃烧更充分,取暖效果更佳。

值得注意的是,每件器物上都刻着7字铭文:“曾侯乙作持用终”。说明这套取暖用具专门为曾国国君“乙”制作,相当于那时的“私人定制款”。

专家认为,这套取暖组合的逻辑,就像商代贵族的酒器组合觚(gū)、斝(jiǎ)、爵,以及周代贵族的礼器组合鼎、簋(guǐ)一样,既充分兼顾日常取暖的实用功能,又通过成套器物规格,彰显主人的身份与地位。温暖,也要暖得有排面。



【国宝档案】

名称:战国 铜炭炉 铜箕 铜漏铲  
馆藏单位:湖北省博物馆