

## 一、情景描述

某市音乐厅项目总建筑面积为  $10530\text{m}^2$ ，主体建筑高度为  $23.10\text{m}$ ，台塔建筑高度为  $29.20\text{m}$ 。音乐厅的效果图，如图 3-46-1 所示。该工程分为音乐厅主体和室外看台两部分。其中，音乐厅主体为乙等剧场，中型规模，耐火极限一级，地上五层，地上主要使用性质为观众厅（通高一层）、大堂、舞台及相关附属设施、观景平台，地下主要使用性质为舞台机械、升降乐池用房及设备用房；室外看台下为办公服务用房（建筑面积为  $1481\text{m}^2$ ）和汽车库（建筑面积为  $1695\text{m}^2$ ）。

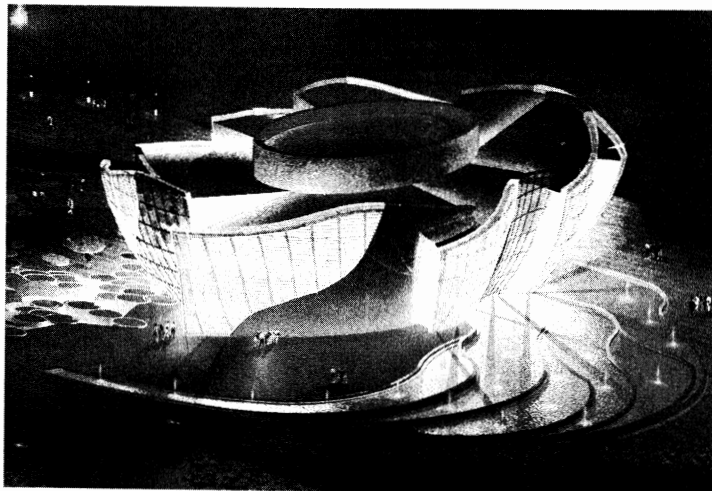


图 3-46-1 音乐厅的效果图

音乐厅四周的疏散广场可形成环形消防车道，且其北、东北、南及东南部分均可作为消防车登高操作场地。音乐厅按水平、竖向主要分为六个防火分区。第一至第三防火分区为竖向分区，其余为水平分区。音乐厅主体部分的观众厅的前厅、休息厅为第三防火分区，也是本项目研究的对象，其建筑面积为  $4383.64\text{m}^2$ 。音乐厅剖面图，如图 3-46-2 所示。

由于建筑设计风格的特殊性能要求，音乐厅核心区内人员需要通过相邻防火分区（首层前厅、休

息厅)才能疏散到室外安全区域,设计上难以做到各个防火分区安全出口直通室外。除上述疏散问题以外,其他消防设计均满足现行有关国家工程消防技术标准的规定。

在本项目的消防性能化设计评估中,为了解决借用疏散、疏散距离过长的问题,通过隔离前厅、休息厅中的商业火灾荷载,限制前厅、休息厅内部的火灾荷载,设置有效的火灾探测、自动灭火、防烟排烟等消防措施,将前厅、休息厅设置为“临时安全区”,以解决借用前厅、休息厅疏散以及疏散距离过长等问题。

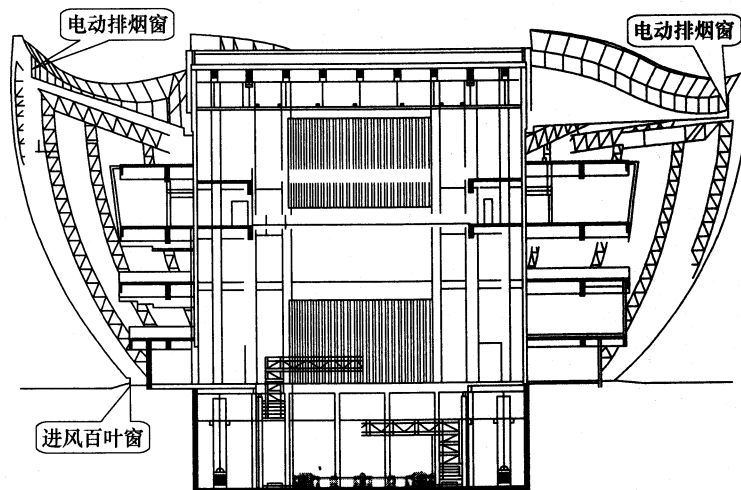


图 3-46-2 音乐厅剖面图

## 二、案例说明

- 1) 疏散时间的组成。
- 2) 疏散通道的有效宽度。

## 三、关键知识点

### (一) 人员疏散时间 (RSET) 的组成

人员疏散时间由火灾报警时间、人员疏散预动时间和人员从开始疏散到到达安全地点的行动时间三部分组成,见式 (3-46-1)。

$$RSET = T_d + T_{pre} + k \times T_t \quad (3-46-1)$$

式中  $T_d$ ——火灾报警时间;

$T_{pre}$ ——人员疏散预动时间;

$T_t$ ——人员疏散行动时间;

$k$ ——安全系数,一般取 1.50~2.00,采用水力模型计算时的安全系数取值宜比采用人员行为模型计算时的安全系数取值要大。

### (二) 疏散通道的有效宽度

大量的火灾演练试验表明,人群的流动依赖于通道的有效宽度而不是通道的实际宽度,也就是说在人群和侧墙之间存在一个边界层。对于一个楼梯间来说,每侧的边界层大约是 0.15m。如果墙壁表面是粗糙的,那么这个距离可能会再大一些。而如果在通道的侧面有数排座位,如剧院或体育馆,则这个边界层是可以忽略的。在工程计算中,应从实际通道宽度中减去边界层的宽度,采用得到的有效宽度进行计算。典型通道的边界层宽度,见表 3-46-1。

表 3-46-1 典型通道的边界层宽度

类 型	减少的宽度指标/cm	类 型	减少的宽度指标/cm
楼梯间的墙	15	其他的障碍物	10
扶手栏杆	9	宽通道处的墙	46
剧院座椅	0	门	15
走廊的墙	20		

疏散通道或出口的净宽度应按下列要求计算:

- 1) 对于走廊或过道, 为从一侧墙到另一侧墙之间的距离。
- 2) 对于楼梯间, 为踏步两扶手间的宽度。
- 3) 对于门, 为门在其开启状态时的实际通道宽度。
- 4) 对于布置固定座位的通道, 为沿走道布置的座位之间的距离或两排座位中间最狭窄处之间的距离。

#### 四、注意事项

对于有特殊空间要求的大型广电文化类建筑, 其大体量、大空间、大面积、超长疏散距离的特殊性很难符合现行的消防设计规范如《建筑设计防火规范》(GB 50016—2014) 的要求。因此在建设过程中采用专家论证和消防性能化设计评估相结合的方法来解决这一难题。

#### 五、思考题

##### (一) 单项选择题

1. 剧场座椅与墙壁间的通道的边界层宽度为 ( ) cm。  
A. 0 B. 9 C. 20 D. 29
2. 下列哪一项表示疏散是不安全的。( )  
A.  $ASET > 0$  B.  $RSET > 0$  C.  $ASET > RSET$  D.  $RSET > ASET$

##### (二) 多项选择题

火灾发生之后, 并不是所有人员均马上开始疏散。根据研究, 人员疏散的必需疏散时间 RSET 一般包括几个不同的时间间隔。为了能方便、统一地描述人员疏散的必需疏散时间, 消防安全工程大致将必需疏散时间简化为三段, 即 ( )。

- A. 火灾报警时间  $T_d$  B. 人员疏散预动时间  $T_{pre}$  C. 人员疏散行动时间  $T_t$   
D. 等待救援时间  $T_w$  E. 危险来临时间 ASET

##### (三) 分析题

根据分析, 当自动喷水灭火系统失效、机械排烟系统均有效时, 当音乐厅发生火灾, 建筑内的人员不能够在危险来临之前通过疏散楼梯或相邻防火分区疏散到安全区域。而音乐厅的消防安全既是相对的, 又是一个完整的系统总体性能的反映。为此, 请对本工程的消防安全设计及业主提出相应的消防安全管理建议。

#### 【参考答案】

(一) 1. A 2. D

(二) ABC

(三) 答题要点:

- 1) 加强火灾危险源管理, 音乐厅内严禁吸烟, 并注意电气设备的安装和使用, 定期对电气设备进行维护。
- 2) 保证疏散通道的畅通, 禁止在疏散通道上堆放可燃物等杂物。疏散出口在疏散过程中起着至关

重要的作用，应加强日常的消防管理，从而确保发生火灾时建筑内人员能够安全疏散。

3) 建立完善的疏散诱导系统，在各层疏散出口应设置明显的疏散指示标志，保证疏散路线上的应急照明有足够的照度。

4) 应对消防设施进行定期检测，加强维护、保养，以保证火灾时消防设施的可靠性和有效性。

5) 制定灭火和应急疏散预案，定期对建筑内的使用人员进行消防培训和疏散演习，使他们能在火灾情况下迅速、准确地找到出口，并协助其他人员安全撤离。