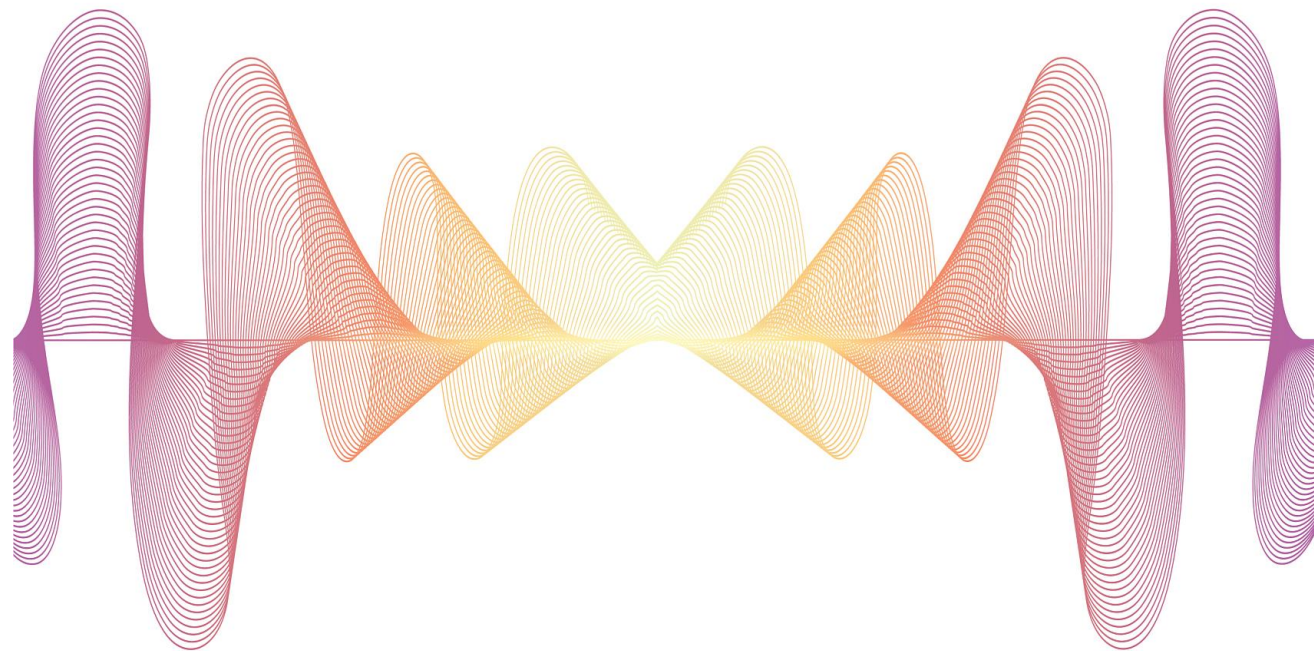


某大剧院 声学方案报告



目录 Contents



01

空间概况

空间描述、材料应用

02

设计范围与设计内容

设计范围、设计内容

03

设计依据

空间资料、国标要求

04

模拟分析

模型建模、声场分析动图、室内声学参数、音效模拟



01

空间概况

空间描述、材料应用



空间概况

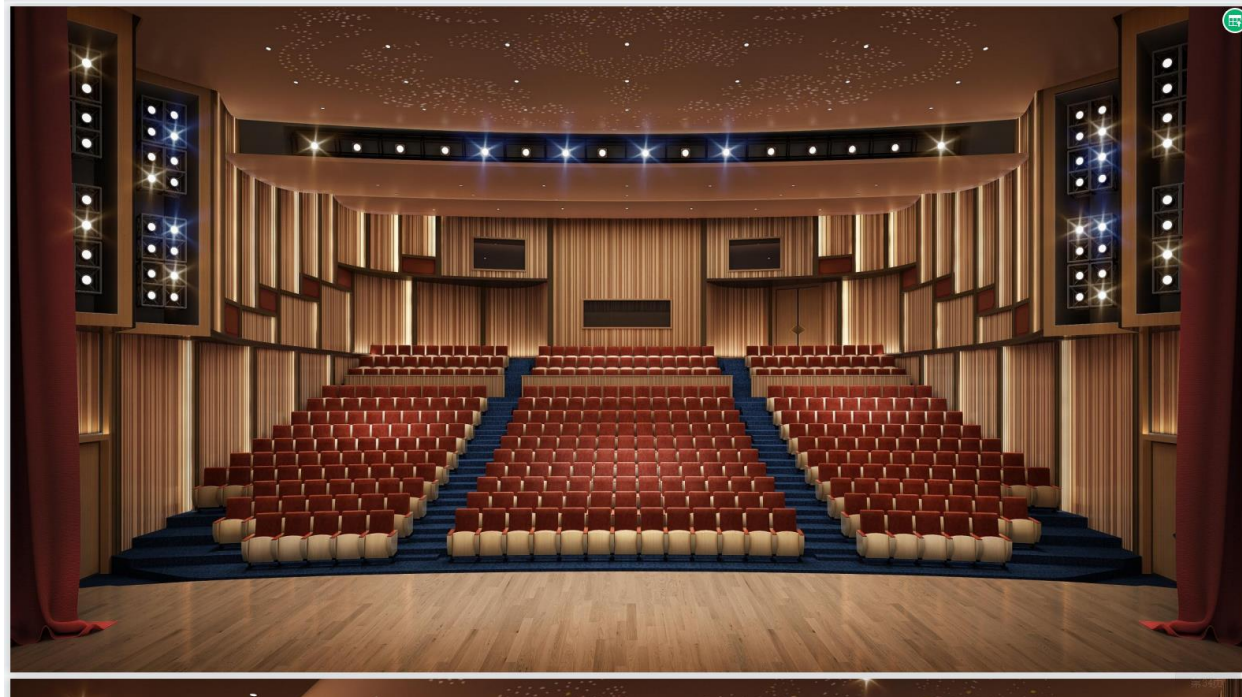


一、空间描述

本空间需要做建筑声学设计的是平面面积685.54m²容纳374人的剧院。

二、材料应用

区域	材料	散射系数
顶部材料	石膏板	0.1
	混凝土原建筑	0.3
地面材料	地毯	0.3
	木地板	0.05
墙面材料	木饰面	0.05
	木门	0.05
现场摆件情况	椅子	0.2





02

设计范围与设计内容

设计范围、设计内容

....

设计范围与设计内容

1. 设计范围

平面面积685.54m²容纳374人的剧院，满足表演的功能。

区域	剧院
室内容积	约5772立方米
总表面积	约2248平方米
总座位数	374座
长	30.7米
宽	19.24米
高	9.77米



2. 设计内容

剧院的内音质设计。

室内音质设计的工作内容主要是：与室内装修专业配合，确定室内装饰的声学构造做法、声学材料选型，提出明确的音质指标并提供相应的计算书。



03

设计依据

空间资料、国标要求

••••

设计依据

1. 空间资料

剧院装修专业图纸；

国家标准GB/T50356-2005 《剧场、电影院、多用途厅堂建筑声学设计规范》；

国家标准GB3096-2008 《声环境质量标准》；

国家标准 GB50118-2010 《民用建筑隔声设计规范》。

2. 国标要求

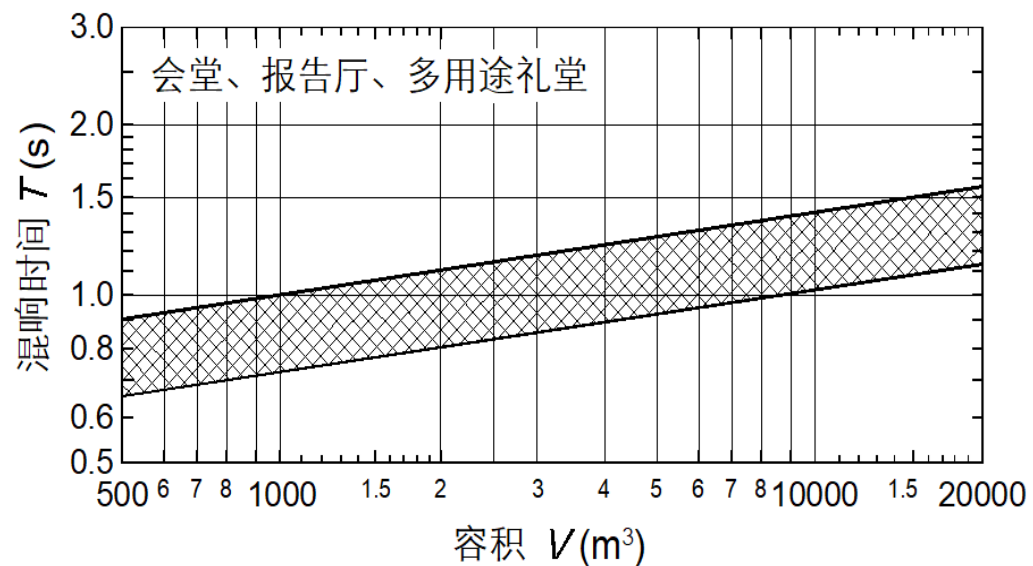
根据国家标准GB/T50356-2005 《剧场、电影院、多用途厅堂建筑声学设计规范》，报告厅混响时间规范标准如下：



设计依据

2. 国标要求

根据国家标准GB/T50356-2005 《剧场、电影院、多用途厅堂建筑声学设计规范》， 剧院混响时间规范标准如下：



根据上面图表，确定剧院的混响时间现场容积 $5772m^3$ 混响时间 $1.3s$ 左右。



04

模拟分析

空间建模、声场分析动图、空间内声学参数、音效模拟、
实施建议



模拟分析



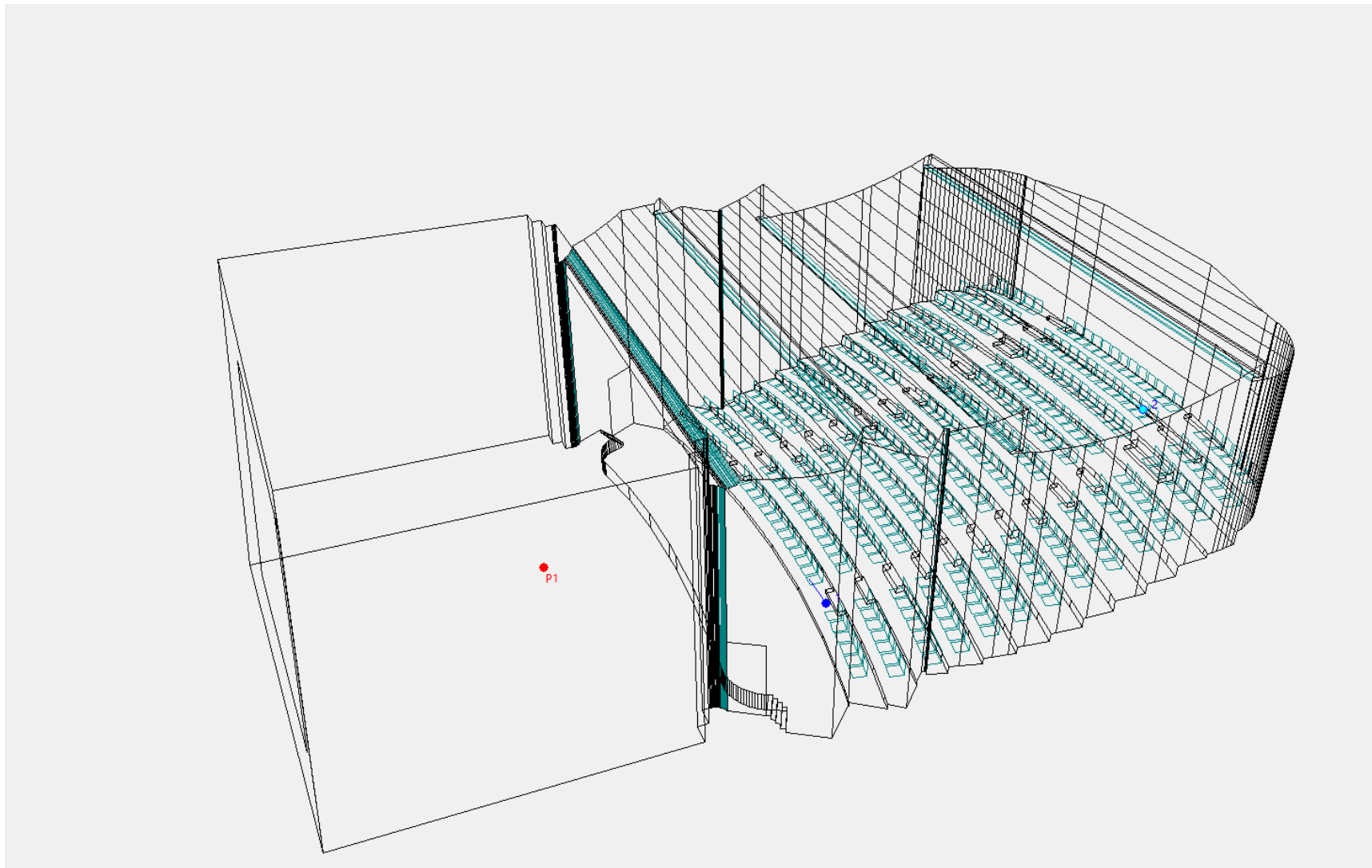
1.空间建模

根据提供的图纸1:1还原现场实际情况。

红色P1为现场定义的发声源；

蓝色1、2为现场模拟的观众

为接收源

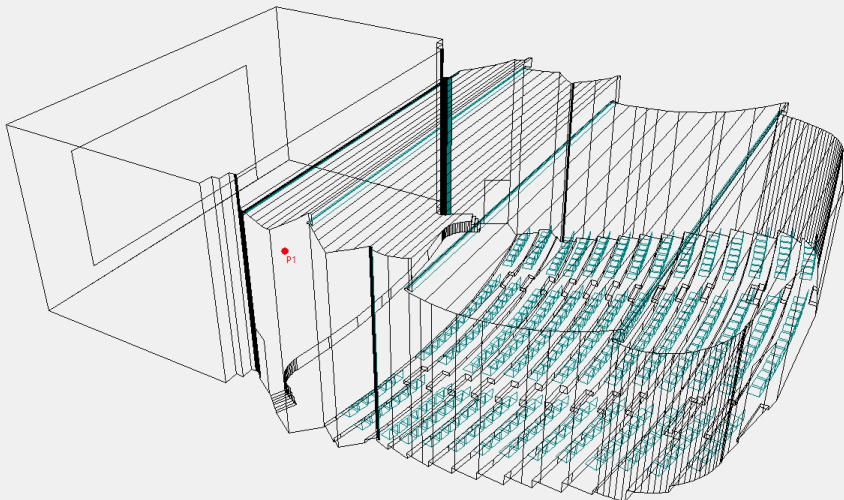


模拟分析



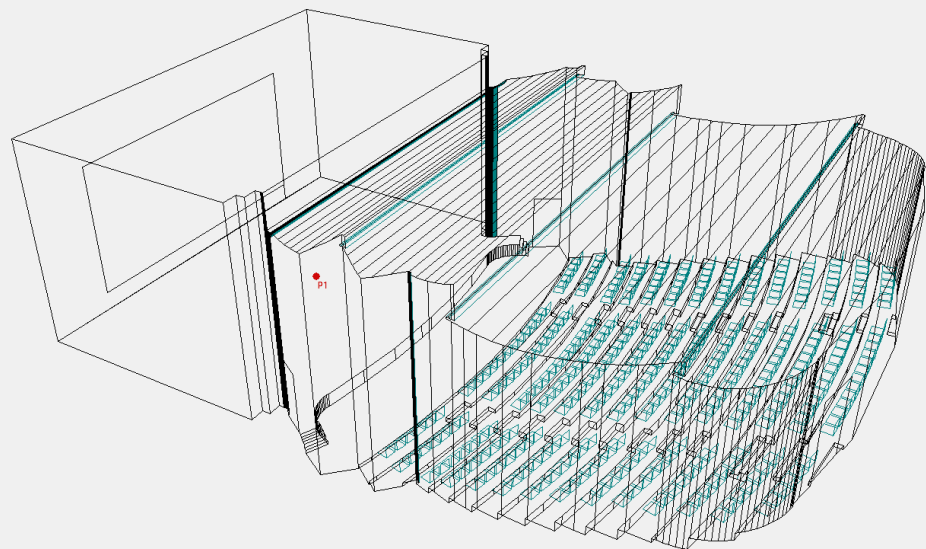
2.现场分析动图

声粒子反射



Path <m>: 0.100
Time <ms>: 0
Dead balls: 0

声线跟踪



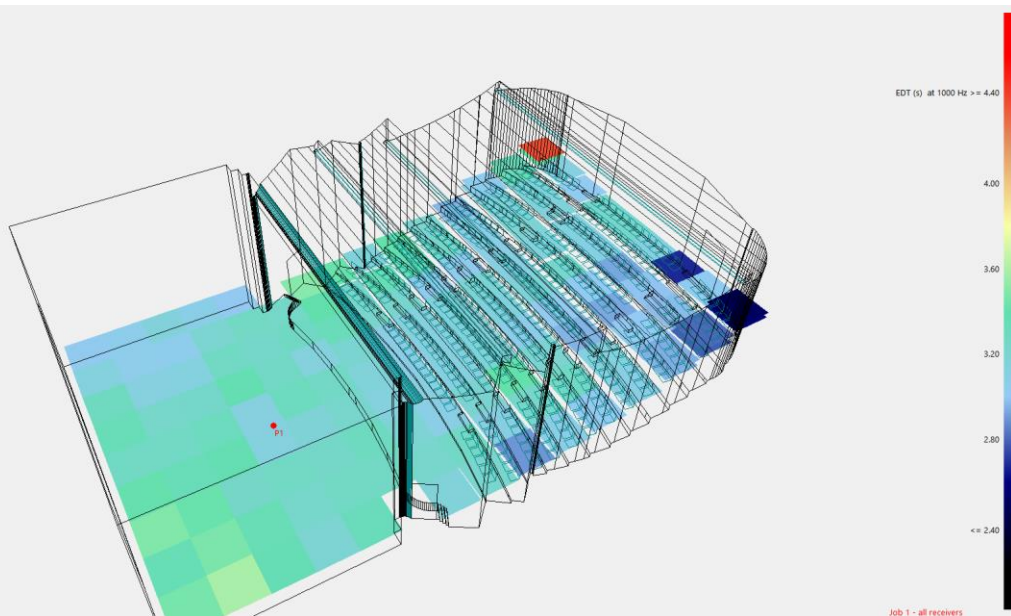
说明:

1.通过声粒子反射及声线跟踪，现场结构无问题

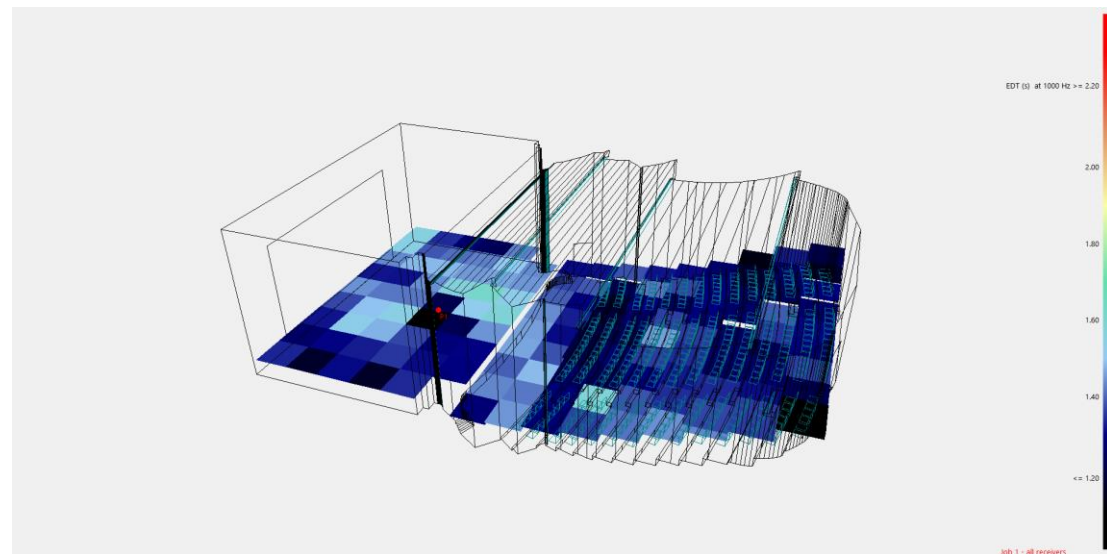
2.建议观众厅墙两侧使用吸声板，观众厅背墙间隔的使用吸声板，舞台吊顶区域建议也使用格栅类的吸声墙板，避免人在舞台上形成驻波影响整体观众的体验感。

模拟分析

3.声学工程优化前后的效果对比



T30(s) 1000Hz的分布云图（未使用吸声材料）

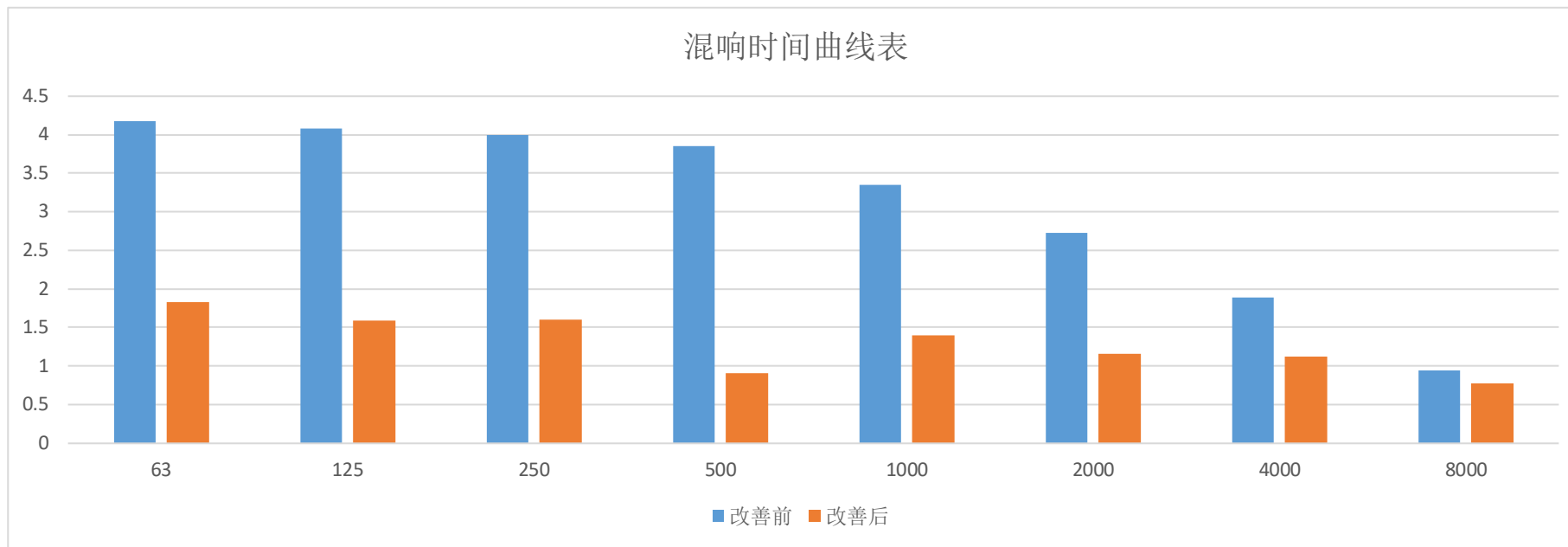


T30(s) 1000Hz的分布云图(改善后)

左图为未使用吸声材料从图案中看出空间内混响时间3S以上，右图为改善后的空间，混响时间区间控制在1.3S左右。

模拟分析

3.空间内声学工程设计



说明:

- 1.原设计方案，**混响时间3S**左右，不能满足国标GB/50118中混响时间**1.3S**的要求；
- 2.空间应进行空间声学工程优化设计：在观众厅两侧墙面使用超微孔金属吸声板，舞台口使用吸声格栅吊顶，通过模拟计算混响时间可降为**全频段在1.3S左右**

模拟分析

原设计空间内声学性能参数

SPL(A)	13.3	dB
SPL(Lin)	17.3	dB
SPL(C)	17.0	dB
SPL(A_Direct)	-0.1	dB
STI	0.36	
STI(Female)	0.15	
STI(Male)	0.15	
STIPA	0.16	
RASTI	0.34	
STI(expected)	0.12	
EDT(Average)	3.35	s
T(20_Average)	3.48	s
T(30_Average)	3.60	s
G(Average)	8.3	dB
D(50_Average)	0.16	
C(80_Average)	-4.8	dB
Ts(Average)	254	ms
LF(80_Average)	0.575	
Lj(Average)	4.6	dB
BR(RT)	1.1	
BR(SPL)	1.6	dB
SIL	0.0	dB
AI	1.00	
Alcons(STI)	24.31	%
Arrival(early)	62	ms
Density(reflections)	23	/ms

STI语言清晰度

改善后

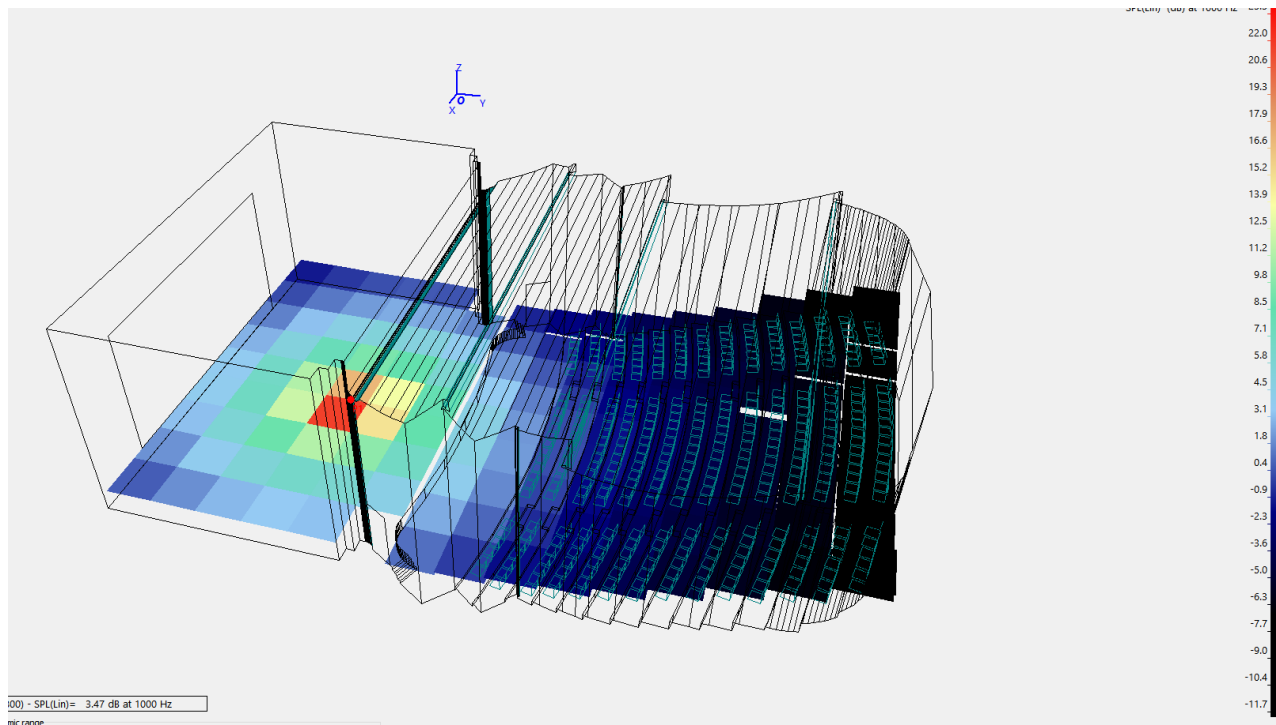
混响时间

改善后空间内声学性能参数

SPL(A)	7.7	dB
SPL(Lin)	11.8	dB
SPL(C)	11.4	dB
SPL(A_Direct)	-0.1	dB
STI	0.57	
STI(Female)	0.13	
STI(Male)	0.13	
STIPA	0.14	
RASTI	0.60	
STI(expected)	0.19	
EDT(Average)	1.53	s
T(20_Average)	1.06	s
T(30_Average)	1.15	s
G(Average)	1.0	dB
D(50_Average)	0.56	
C(80_Average)	2.9	dB
Ts(Average)	70	ms
LF(80_Average)	0.560	
Lj(Average)	-2.7	dB
BR(RT)	1.4	
BR(SPL)	3.5	dB
SIL	0.0	dB
AI	1.00	
Alcons(STI)	8.78	%
Arrival(early)	62	ms
Density(reflections)	23	/ms

模拟分析

4.声学工程不同位置声压级效果



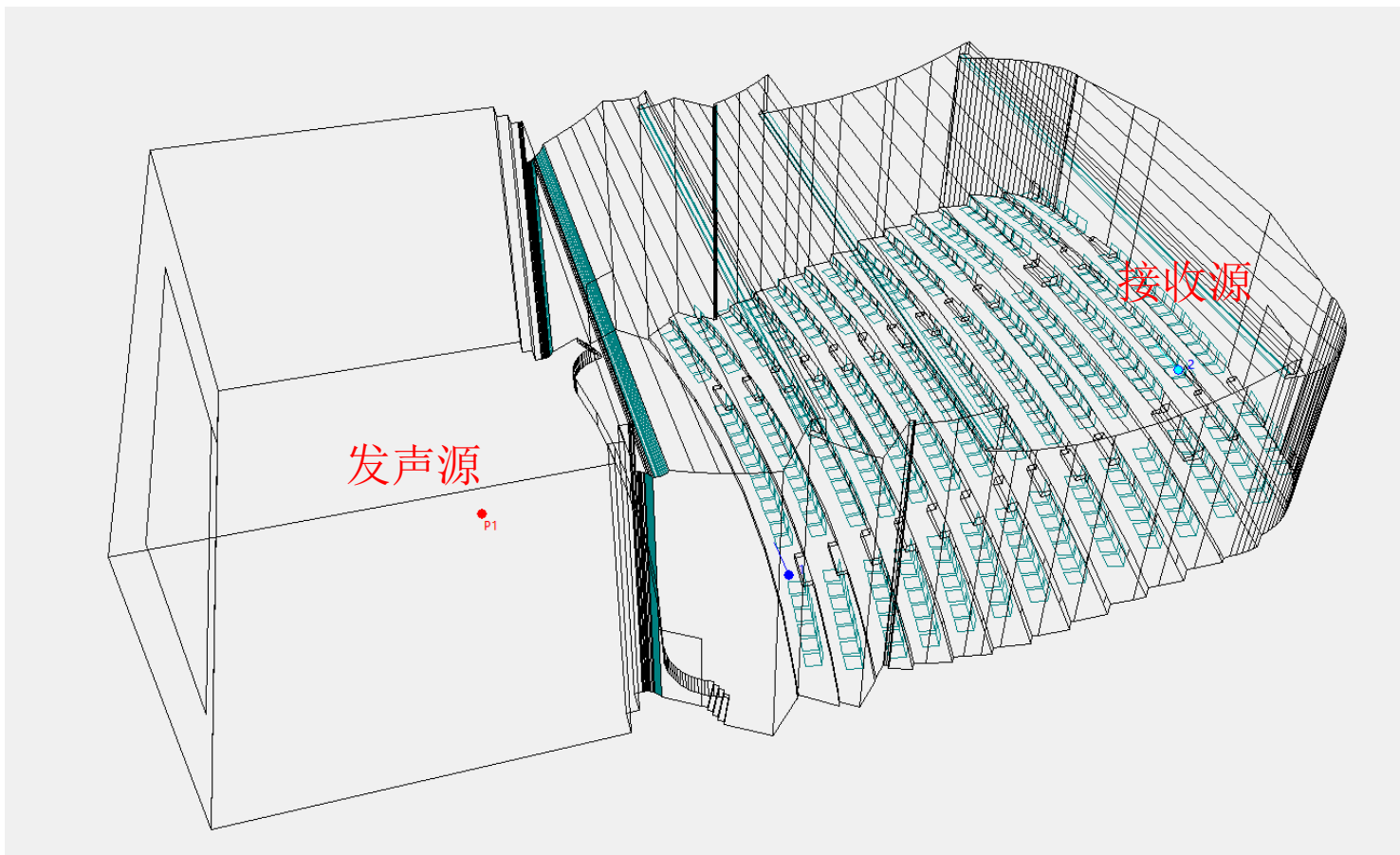
SPL(dB) 1000Hz的分布云图

说明:

1.现场舞台发声源到礼堂各个位置的声压级大小基本颜色一致可满足现场使用。

模拟分析

5. 音效模拟



点击喇叭播放未改善的效果



点击喇叭播放改善后的效果



模拟分析

6.声学工程方案建议

整体设计师所表达的：“文化乌镇”植根于江南古韵，以传承弘扬当地特色文化为己任,传播中华传统艺术精粹，汇聚人类文化艺术精品。

故墙面推荐使用具有中国古典文化特色的**超微孔橡木**饰面进行设计，具有**吸声**功能的同时又能满足装饰性要求，**防火A级，零甲醛**。

音质设计	国标		毛坯情况	改善后
	混响时间<1.3S		3-4S	1.3S左右
	材料应用建议	墙面安装超微孔橡木“纳声MAX板”约715.54m ² ，离墙50-100mm的空腔距离		
		舞台口吊顶建议使用超微孔橡木“纳声”格栅吊顶，产品模数50*50mm		
噪声控制	国标		原方案	改善后
	允许噪声级40db以下		/	/
	材料应用建议	墙体隔声性能建议达到50db以上		
		门使用静音木门，隔音性能可达35db以上		

让每个建筑静享声学之美