**南通理工学院海安校区学生中心大礼堂项目**

**舞台机械设计技术要求**

**2023年8月18日**

目录

[一、 舞台工艺设计综述 4](#_Toc517683952)

[1.1. 前言 4](#_Toc517683953)

[1.2. 功能定位 4](#_Toc517683954)

[1.3. 设计内容 4](#_Toc517683955)

[1.4. 舞台机械系统设计说明 4](#_Toc517683956)

[1.5. 设计综述 4](#_Toc517683957)

[1.6. 设计内容 4](#_Toc517683958)

[1.7. 功能划分 2](#_Toc517683959)

[1.8. 设计构思原则 2](#_Toc517683960)

[1.9. 采用标准 2](#_Toc517683961)

[1.10. 设计理念 3](#_Toc517683962)

[1.10.1. 系统设计依据 3](#_Toc517683963)

[1.10.2. 系统构成和功能指标 5](#_Toc517683964)

[1.10.3. 舞台机械单项说明 5](#_Toc517683965)

[1.10.4. 台上舞台机械设备一览表 5](#_Toc517683966)

[1.10.5. 舞台幕布规格一览表](#_Toc517683967) **[错误！未定义书签。](#_Toc517683967)**

[1.11. 台上舞台机械单项设备技术规格及说明 8](#_Toc517683968)

[1.11.1. 大幕机 8](#_Toc517683969)

[1.11.2. 二道幕机](#_Toc517683970) **[错误！未定义书签。](#_Toc517683970)**

[1.11.3. 电动吊杆 8](#_Toc517683971)

[1.11.4. 灯光吊杆 10](#_Toc517683972)

[1.11.5. 面光吊架 11](#_Toc517683973)

[1.12. 舞台机械电气控制系统 13](#_Toc517683974)

[1.13. 舞台幕布系统 15](#_Toc517683975)

[1.14. 舞台栅顶钢结构 16](#_Toc517683976)

# 舞台工艺设计综述

## 前言

根据我校的相关要求、活动中心自身的建筑结构特点及相关的规范标准对剧场舞台工艺系统进行方案设计。我们将按剧场的功能特点进行规划设计，舞台工艺和设备配置做到功能实用、技术先进、使用安全、操作简单、维修方便、系统可靠、投资性价比高。

## 功能定位

舞台主要以满足：

* 大中型会议；
* 学生文艺演出；
* 学生演出训练；

## 设计内容

* 剧场舞台机械系统

## 舞台机械系统设计说明

## 设计综述

## 设计内容

舞台机械系统，包括舞台幕布等。

## 功能划分

舞台以满足演出为主兼顾会议功能等使用功能。

## 设计构思原则

舞台工艺设计遵循工艺设计科学、技术性能优良、配置优化实用、运行安全可靠、维修操作方便、经济合理的设计原则。

舞台工艺设计和设备配置充分考虑艺术创作的多样性与独特性，在现有建筑体形的基础上尽可能发挥舞台机械灵活多变的特点。

舞台机械单体设备达到技术先进成熟、性能优良、配置优化合理、运行平稳安全可靠、使用操作灵活简单、维护操作方便。

控制系统采用人工智能化管理，同时也可进行人工干预，并备有完善的安全保护及应急措施；人机界面友好，显示功能直观，故障诊断功能完善，具有自动、手动和紧急控制三种控制功能，还具有远程故障诊断和程序维护功能。

## 采用标准

舞台机械的设计符合中国现行的有关标准和法规，还遵照下列最新版本的规范和标准，这些规范和标准是通用与基本的。

舞台灯光系统方案设计

JGJ57-2000 剧场建筑设计规范

GB50017-2003 钢结构设计规范

JGJ82-2008 钢结构高强度螺栓连接技术规程

GB16754-2008 机械安全急停设计原则

GB 5226.1-2002 机械安全机械电气设备

GB/T 3811-2008 起重机设计规范

GB6067-2010 起重机械安全规程

GB 50052-2009 供配电系统设计规范

GB 50054-2011 低压配电设计规范

GB 50055-2011通用用电设备配电设计规范

GB 50062-2008 电力装置的继电保护和自动装置设计规范

GB 50170-2006 电气装置安装工程旋转电机施工及验收规范

GB 50217-2007 电力工程电缆设计规范

GB 50254-2006 电气装置安装工程低压电器施工及验收规范

WH/T 27-2007 舞台机械验收检测程序

WH/T 28-2007 舞台机械台上设备安全

## 设计理念

系统包括舞台机械系统、舞台幕布系统,从而满足该场馆成为以会议为主、综合性、多功能的礼堂，并可用于组织举办演艺及会议活动的机械功能性需求。

### 系统设计依据

* 舞台建筑结构尺寸
* 建筑设计图纸
* 《镜框台口箱型舞台的基本要求》
* 《党校建筑设计规范》 JGJ57—2000
* 《建筑设计防火规范》 GBJ16—87 (1997 年版)
* 《民用建筑电气设计规范》 JGJ/T 16—92
* 《钢结构设计规范》 GBJ 17—88
* 《智能建筑设计标准》 GB/T50314—2000
* 《纺织品 燃烧性能试验 氧指数法》GB/T 5454—1997
* 《纺织品 燃烧性能试验 垂直法》GB/T 5455—1997
* 《舞台用大幕机械装置》 ZBJ80017—89
* 《舞台和影视用吊杆装置》 ZBJ80011—88
* 《党校设备配置规范》 (舞台机械部分) (修改三稿)
* 《电气装置安装工程施工及验收规范》 GBJ 232-90，92
* 《电缆线路施工及验收规范》 GB50168—92
* 《接地装置施工及验收规范》 GB50160—92
* 《起重机机械安全规范》 GB6067
* 《起重机试验规范和程序》 GB5906
* 《机械设备安装工程施工及验收规范》 JJ231-(四)
* 《安全防范工作程序与要求》 GAT75

### 系统构成和功能指标

各种舞台机械设备的配置都应该是为了更好地服务于日后的使用要求，因此，方案设计力求体现以会议为主、演出为辅，以人为本的设计思想，设备配置尽可能考虑到满足各种形式演出要求。

设备的定位及同步精度

**所有设备在额定速度、额定荷载下的定位精度，及有同步运动要求的设备的定位精度和同步精度如下：**

**定位精度同步精度**

**电动吊杆 ±5mm ±5mm**

**其它机械 ±10 mm ——**

### 舞台机械单项说明

舞台机械设备清单

### 台上舞台机械设备一览表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **品名** | **品牌或厂家** | **型 号** | **功能特点及技术参数** | **单位** | **数量** |
| 1 | 舞台机械控制系统 |  |  | 1、采用舞台机械专业控制系统，备份按钮控制面板，每回路配备单路电源保护装置，系统具备：自动防缺相、防过载、上、下限位保护等功能面板上带电锁、急停、复位、上下限位指示灯。 2、具有定点定位、起动按钮，急停按钮，可以控制吊杆上升或下降，也可以控制对开幕的开、闭及自动限位等功能； 3、冲顶保护；相序保护； 4、额定电压：380V；额定频率：50HZ；分体式操作。 | 套 | 15 |
| 2 | 拉幕机 |  |  | 对开速度：V=0.6m/s；对开电机功率：0.75kw；噪音：观众厅第一排中间位置检测不大于48dB。 | 套 | 2 |
| 3 | 电动升降灯光吊杆机 |  |  | 自排绳电动吊杆机；吊点数：6个；功率：3KW；电压：380V;运行速度：0.2/秒；载重600Kg. 噪音：观众厅第一排中间位置检测不大于48dB；标配松绳检测装置，排绳装置，国泰减速机，美事科双制动电机。 | 台 | 6 |
| 4 | 电动升降侧光吊杆机 |  |  | 自排绳电动吊杆机；吊点数：6个；功率：3KW；电压：380V;运行速度：0.2/秒；载重600Kg. 噪音：观众厅第一排中间位置检测不大于48dB；标配松绳检测装置，排绳装置，国泰减速机，美事科双制动电机。 | 台 | 2 |
| 5 | 电动升降景用吊杆机 |  |  | 自排绳电动吊杆机；吊点数：6个；功率：3KW；电压：380V;运行速度：0.25/秒；载重600Kg. 噪音：观众厅第一排中间位置检测不大于48dB；标配松绳检测装置，排绳装置，国泰减速机，美事科双制动电机。 | 台 | 4 |
| 6 | 吊杆杆体 |  | 定制 | 48mm钢管现场定制杆体，双层杆体，防水防尘堵头，满足使用要求。 | 道 | 17 |
| 7 | 对开轨道 |  | 定制 | 4#角铁、#10槽钢现场焊接 | 套 | 2 |
| 8 | 滑轮组 |  | 定制 | 直径120mm防跳滑轮 | 套 | 14 |
| 9 | 限位开关 |  | 定制 | 上下限位，可以自由调节设定 | 套 | 14 |
| 10 | 断火装置 |  | 定制 | 切断380V总电源，防冲顶保护装置 | 套 | 14 |
| 11 | 滑车挂钩 |  | 定制 | 用于幕布滑行 | 只 | 200 |
| 12 | 撞车 |  | 定制 | 牵引小车 | 只 | 2 |
| 13 | 钢丝绳及绳卡 |  | 国标 | Ø4.2航空钢丝绳 | 米 | 400 |
| 14 | 安装辅材 |  | 国标 | 电源线/桥架/油漆/信号线/电焊条/运费/吊装费/五金工具五金件等 | 批 | 1 |
| 15 | 钢架 |  | 国标 | 栅顶设备转换层。主梁采用国标#12槽钢，滑轮梁10#方管、机座梁采用国标#10槽钢定制，20\*40方管满铺结构，主梁槽钢与墙体连接处进墙或采用膨胀螺栓结合钢板与槽钢连接,上方与屋面结构连接；槽钢连接处需满焊；面积367平方左右 | ㎡ | 600 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **品名** | **品牌或厂家** | **型 号** | **功能特点及技术参数** | **单位** | **数量** |
| 1 | 会标幕 |  | 定制 | 金丝绒材质，颜色按色卡自选，B1阻燃，尺寸：22\*2\*4\*1；★产品需提供厂家提供的原厂检测报告 | ㎡ | 176 |
| 2 | 大幕幕布 |  | 定制 | 金丝绒材质，颜色按色卡自选，B1阻燃，尺寸：11.5\*9.5\*4\*2；★产品需提供厂家提供的原厂检测报告 | ㎡ | 874 |
| 3 | 横条幕 |  | 定制 | 金丝绒材质，颜色按色卡自选，B1阻燃，尺寸：22\*2\*4\*3；★产品需提供厂家提供的原厂检测报告 | ㎡ | 528 |
| 4 | 竖条幕 |  | 定制 | 金丝绒材质，颜色按色卡自选，B1阻燃，尺寸：3\*9.5\*4\*6；★产品需提供厂家提供的原厂检测报告 | ㎡ | 684 |
| 5 | 会议幕布 |  | 定制 | 金丝绒材质，颜色按色卡自选，B1阻燃，尺寸：11.5\*9.5\*4\*2；★产品需提供厂家提供的原厂检测报告 | ㎡ | 874 |
| 6 | 底幕幕布 |  | 定制 | 金丝绒材质，颜色按色卡自选，B1阻燃，尺寸：11.5\*9.5\*4\*2；★产品需提供厂家提供的原厂检测报告 | ㎡ | 874 |

## 台上舞台机械单项设备技术规格及说明

### 大幕机

大幕机设置于舞台台口处，是剧场会务演出必不可少的专用设备。可水平方向启闭台口，可电动驱动、可调速，重复操作反应速度快，开启可调速。还可手动实现水平开启。

**组成：**

钢结构架、对开幕导轨、收缩机构；

对开牵引装置，包括电动机、减速器、制动器等；

滑轮组件；

钢丝绳和配件；

**技术参数**

数量：1套

宽度：21m

行程：对开：单边12m

速度：对开0.6m/s

载荷：大幕重

定位精度：≤±3mm

噪音控制：≤48DB

### 二道幕机（对开会议幕）

二道幕幕体的对开是由自制动三相异步电动机通过减速机驱动摩擦轮，再由摩擦轮驱动钢丝绳来拉动幕体机架中沿着导轨水平运动的一组小车，通过机架两边数目相等的小车的相向运动，从而带动小车下悬挂的幕体的对开与闭拢。设有开、闭限位开关，以防止超行程运行。

**技术参数**

数量： 1套

轨道尺寸：21m

开/闭额定速度：0.2m/s

行程：单边行程12m（单边）

导轨荷载： 二幕重

### 电动幕景杆

设置于主舞台上部的电动吊杆，用于提升会标、布景及各种幕布等，参加演出活动。

**组成：**

双杆杆体吊杆；

卷扬系统，包括电动机、减速器、制动器、自排绳单层缠绕、滑轮组件、钢丝绳和配件等；

保护装置，包括冲顶保护装置、超载过流保护等。

**技术参数**

数量：4 道

杆体长度：21m

行程：9m

速度：0.25m/s

额定载荷：6kN

定位精度：≤±3mm

同步精度：≤±3mm

噪音控制：≤48DB

### 固定景杆

### 设置于主舞台上部的吊杆，用于固定横竖条幕及各种幕布等，参加演出活动。

### 组成：

### 双杆杆体吊杆；

### 技术参数

### 数量：3 道

### 杆体长度：21m

### 额定载荷：6kN

### 灯光吊杆

置于主舞台上部、可升降的电动灯光吊杆，用于吊挂灯具，设有垂直电缆收线装置。

**组成：**

工字杆体吊杆；

卷扬系统，包括电动机、减速器、制动器、自排绳单层缠绕、滑轮组件、钢丝绳和配件等；

安装在杆体上的电缆收放装置；

保护装置，冲顶保护装置、超载过流保护等。

**技术参数**

数量：6道

杆体长度：19m

行程：9m

速度： 0.2m/s

载荷：6kN

定位精度：≤±3mm

噪音控制：≤48db

### 面光渡桥

置于观众席上方面光渡桥中，用于吊挂灯具，设有护栏装置保护作业人员人身安全。

**组成：**

弧形杆体固定安装；

**技术参数**

数量：1道（修复）

杆体长度：13m

**1．11.7侧灯光吊架**

置于主舞台两侧、可升降的电动灯光吊架，用于吊挂灯具，设有垂直电缆收线装置。

**组成：**

上下2层挂灯杆体结构；

卷扬系统，包括电动机、减速器、制动器、自排绳单层缠绕、滑轮组件、钢丝绳和配件等；

安装在杆体上的电缆收放装置；

保护装置，冲顶保护装置、超载过流保护等。

**技术参数**

数量：2道（修复）

杆体长度：10m

行程：8m

速度：0.2m/s

额定载荷：6kN

定位精度：≤±3mm

噪音控制：≤48db

## 舞台机械电气控制系统

**1）控制系统结构**

控制系统:常规舞台专用控制系统

**2）控制系统设备**

1. 桥架、线管

采用国产优质产品。

电线、电缆：产品获得3C认证。

1. 断路器、接触器、继电器

采用优质产品。

1. 控制按钮、控制开关

最短工作寿命不低于100000次。

1. 指示器

最短工作寿命不低于100000次。

1. 操作设备（操作台）

控制电动吊杆升降、大幕、二幕的开闭,有紧急停止键；具有缺项保护功能；在线路行程上的任何位置设置单一自由定位位置；控制任何一个线路的上限到位、下限到位；多道吊杆同步控制,提供电动吊杆机电源，采用三相五线制供电。

1. 电气设备柜

电气设备柜必须通过3C等强制安全认证。所提供的电气设备柜（机柜和机架）全部采用经过防锈处理的金属板或钢板刚性制作，必要地方用钢板或型钢的框架加强。电气设备柜有防尘和防潮措施。除通风处和电缆进出口外，所有机柜和机架都全部封闭。电气柜的外形尺寸、安装方式和电缆进出等符合已有的土建条件。每个机柜的深度适合柜内设备的安装，并留有合理的接线和维修空间。每一特定组的各电控设备柜的深度、高度和颜色都相同。

**3）操作系统**

控制系统按设定的运动参数和内置于控制系统中的保护措施运行，以保证设备安全，并满足停位精度的要求。当有紧急情况发生或运动误差超过允许范围时，将采取有效的措施。设备运行的距离受到行程终止限位开关或超程限位开关的控制与限制。

**4）紧急停机系统**

控制系统应能同时监控各紧急停机按钮的状态。紧急停机系统由紧急停机按钮本身的扭松机构取消紧急停机状态，紧急停机状态的取消本身不能引起任何设备运动，所有设备在按正常操作程序重新启动之前都将保持停机状态。任何时候和任何情况下，只要操作紧急停机按钮或单体设备的极限开关，应急线路都将启动。保证在舞台的任何区域启动紧急停机系统都将使所有正在运动中的舞台机械设备安全而迅速的停机并断电。紧急停机按钮均为具有压动和扭松机构的红色大蘑菇型停止按钮。

## 舞台幕布系统

全套舞台幕布都要经过防火阻燃处理，符合公安部GB5455-85《纺织物燃烧性能测定垂直法》防火要求，其耗氧指数远大于国家标准。

舞台幕布是各种类型剧场、影党校、人大代表表决室、俱乐部、演播厅等舞台上不可缺少的设备，它起着装饰舞台，提高演出效果的作用，目前舞台上广泛使用的幕布主要有舞台大幕、会标幕、二道幕、三道幕，檐幕、横侧幕、天幕、吸音幕等种类。

**大幕：**是舞台的门户，也是舞台上主要幕布；它主要用于演出开始和结束的启闭，有时也用作场幕使用。类型有启闭式、升降式、串帘式、均匀式等。

**前沿幕（前檐幕）：**是大幕前上台口的横幕，用它作为舞台上檐的柱光架，挡住观众对舞台上空的视线，它与大幕形成配套，因而衬托了大幕的美观。类型有升降式，固定式等。

**檐条幕（檐幕和边幕）：**是舞台两侧和上空的幕布，它起到掩盖观众对舞台侧和上空的视线，是为观众对舞台美感设计的，同时增强了观众对舞台的立体感，类型有升降式、固定式、实物陈列式等。

**二幕：**是舞台的进深的，也是舞台上主要幕布；它主要用于开会时背景幕使用，或不间断换场景使用；有时也用作场幕使用。类型有启闭式、升降式、串帘式、均匀式等。

## 舞台栅顶钢结构

主舞台栅顶位于主舞台上空，满铺式钢架栅顶。用于承载舞台机械，舞台灯具，舞台幕布，舞台布景，舞台部分音响等，以及设备安装调试检修使用。