**湖州高教园区湖州学院**

**舞台机械、灯光、音响、座椅系统**

**技术文件**

**二〇二四年十一月**

**目 录**

[第一部分 舞台机械系统 5](#_Toc19448)

[第一章 技术规格 5](#_Toc21087)

[一、 总体要求 5](#_Toc2404)

[1、 主题内容和适用范围 5](#_Toc11626)

[2、 工程概况 5](#_Toc24584)

[3、 引用标准 5](#_Toc15952)

[4、 方案说明 7](#_Toc2686)

[5、 一般要求 8](#_Toc21653)

[6、 招标图纸 8](#_Toc32606)

[7、 工作内容及范围 8](#_Toc25862)

[8、 质量保证 10](#_Toc15986)

[9、 文件提交与审查 10](#_Toc7604)

[10、 设计联络会 15](#_Toc23880)

[11、 货物检验与安装 16](#_Toc26286)

[12、 技术培训 20](#_Toc4491)

[13、 备品备件 21](#_Toc7549)

[14、 保修与服务 22](#_Toc28408)

[15、 工程进度要求 22](#_Toc2496)

[二、 通用技术规格 23](#_Toc32300)

[1、 设计条件 23](#_Toc15185)

[2、 总体设计要求 23](#_Toc14998)

[3、 设备通用要求 25](#_Toc18135)

[4、 噪声与振动 35](#_Toc14681)

[5、 电气设备 35](#_Toc15287)

[6、 控制与操作 44](#_Toc2018)

[7、 涂层与表面处理 51](#_Toc18112)

[8、 铭牌与标志 5](#_Toc2168)2

[第二章 单项技术规格 53](#_Toc20232)

[一、 剧场台上设备 53](#_Toc1050)

[第二部分 舞台灯光系统 60](#_Toc1744)

[第一章 技术规格 60](#_Toc30828)

[一、 灯光系统工程总体要求 60](#_Toc23838)

[1、 招标范围 60](#_Toc6011)

[2、 工程要求 60](#_Toc19829)

[二、 灯光系统工程通用技术规范与要求 60](#_Toc24836)

[1、 适用范围 6](#_Toc6098)0

[2、 采用标准 6](#_Toc10531)0

[三、 灯光系统工程专用技术规格及要求 6](#_Toc30067)1

[1、 灯光功能 6](#_Toc27497)1

[2、 演出管理的要求 6](#_Toc9668)1

[3、 控制系统配置要求 6](#_Toc23342)2

[4、 灯光控制设备的技术规格要求 6](#_Toc8689)2

[5、 网络传输系统配置要求 6](#_Toc6998)3

[6、 灯光网络产品的技术规格要求 6](#_Toc32271)3

[7、 灯具及效果设备参数性能要求 6](#_Toc347)4

[8、 线槽、电缆、接插件的要求 6](#_Toc27776)5

[9、 配电箱（电源输出盒）的要求 6](#_Toc9633)5

[四、 与第三方界面的划分 6](#_Toc15743)6

[1、 舞台灯光配电 6](#_Toc21334)6

[2、 面光、台口外耳光灯光架 6](#_Toc17392)6

[3、 工作灯/场灯灯具 6](#_Toc15472)6

[4、 灯光控制室 6](#_Toc4597)6

[5、 调光柜室 6](#_Toc14986)6

[五、 附件 6](#_Toc21199)6

[第三部分 舞台音响系统 6](#_Toc27561)7

[第一章 技术规格 6](#_Toc12854)7

[一、 音响系统工程总体要求 6](#_Toc12076)7

[1、 招标范围 6](#_Toc6570)7

[2、 工程要求 6](#_Toc31231)7

[二、 音响系统工程通用技术规范与要求 6](#_Toc28099)7

[1、 适用范围 6](#_Toc14240)7

[2、 设计标准 6](#_Toc59)7

[三、 音响系统工程专用技术规格及要求 6](#_Toc12995)8

[1、 声学特性指标要求 6](#_Toc14677)8

[2、 扩声系统设计说明 7](#_Toc16784)2

[3、 舞台管理系统 7](#_Toc12736)4

[4、 音响系统线缆辅材技术要求 7](#_Toc28793)5

[5、 音响系统接口预留 7](#_Toc18592)5

[6、 音响用电要求 7](#_Toc31916)5

[四、 与第三方界面划分 7](#_Toc32436)6

[1、 舞台音响配电 7](#_Toc25351)6

[2、 主扩声扬声器吊挂平台和声腔室 7](#_Toc26621)6

[3、 扬声器开孔及暗装透声布 7](#_Toc12219)6

[4、 音响控制室 7](#_Toc20306)6

[5、 功放室 7](#_Toc23556)6

[五、 附件 7](#_Toc17340)7

[第四部分 舞台视频系统 7](#_Toc12955)8

[第一章 技术规格 7](#_Toc14549)8

[一、 视频系统总体要求 7](#_Toc14780)8

[1、 招标范围 7](#_Toc18819)8

[2、 工程要求 7](#_Toc15203)8

[二、 视频系统工程通用技术规范与要求 7](#_Toc14357)8

[1、 适用范围 7](#_Toc26938)8

[2、 采用标准 7](#_Toc17804)8

[三、 视频系统工程专用技术规格及要求 7](#_Toc28933)9

[四、 与第三方界面划分 7](#_Toc15931)9

[五、 附件 7](#_Toc29927)9

[第五部分 座椅系统 8](#_Toc32731)0

# 舞台机械系统

## 技术规格

### 总体要求

#### 主题内容和适用范围

##### 主题内容

本技术规格规定了湖州高教园区湖州学院剧场舞台机械工程设备的功能、性能和使用要求，以及卖方须提供的设计、采购、制造、供货、安装、调试、集成、考核检验、试运行配合、验收配合、人员培训、技术资料提供及售后服务等方面的要求。

##### 适用范围

本技术规格适用于湖州学院新建工程报告厅、剧场舞台等机械设备相关的公开招标。

#### 工程概况

湖州高教园区湖州学院剧场舞台机械设计要求能够满足国内外话剧、舞剧、音乐剧演出时舞台机械设备快速迁换软、硬布景的需要，同时兼顾学生活动、文艺演出的使用需求。

湖州高教园区湖州学院剧场采用镜框式一字形舞台结构形式，舞台由主舞台、两侧侧舞台三部分组成。主舞台台口宽度18米，高度9.5米。主舞台宽28米，进深19.2m；上场口侧舞台宽约12.2m，进深17m；下场口侧舞台宽约6.3m，进深15.4m。

舞台机械设备包括：

台口防火幕、大幕机、柱光架、电动吊杆、灯光吊杆、侧灯光吊架、台上机械电气与控制系统和舞台幕布等。

#### 引用标准

##### 舞台机械设备的设计、采购、制造、安装、调试、集成和考核检验应满足下列标准、规范的要求：

|  |  |
| --- | --- |
| JGJ57-2016 | 剧场建筑设计规范 |
| WH/T27-2007 | 舞台机械 验收检测程序 |
| WH/T28-2007 | 舞台机械 台上设备安全 |
| WH/T35-2009 | 演出场馆设备技术术语 舞台机械 |
| WH/T36-2009 | 舞台机械 台下设备安全要求 |
| WH/T37-2009 | 舞台机械 操作与维修导则 |
| WH/T59-2013 | 演出场馆设备技术术语 剧场 |
| WH/T78.9-2017 | 演出安全 第9部分 舞台幕布安全 |
| WH/T78.10-2017 | 演出安全 第10部分 剧场工艺安全 |
| GB36726-2018 | 舞台机械 刚性防火隔离幕 |
| GB/T36727-2018 | 舞台机械 验收检测规范 |
| GB/T36728-2018 | 剧院演出安全等级分类 |
| GB/T36729-2018 | 演出安全 |
| GB/T36731-2018 | 临时搭建演出场所舞台、看台安全 |
| GB50016-2014 | 建筑设计防火规范 |
| GB50017-2017 | 钢结构设计规范 |
| GB50205-2001 | 钢结构工程施工及验收规范 |
| JGJ82-2011 | 钢结构高强度螺栓连接的设计、施工及验收规程 |
| GB5226.1-2019 | 机械安全机械电气设备 第1部分 通用技术条件 |
| GB/T16855.1-2018 | 机械安全控制系统有关安全部件第1部分：设计通则 |
| GB16754-2008 | 机械安全急停设计原则 |
| GB/T3811-2008 | 起重机设计规范 |
| GB/T5905-2011 | 起重机试验规范和程序 |
| GB6067-2010 | 起重机械安全规程 |
| GB12602-2009 | 起重机械超载保护装置 |
| GB/T17908-1999 | 起重机和起重机械技术性能和验收文件 |
| GB50278-2010 | 起重设备安装工程施工及验收规范 |
| GB50231-2009 | 机械设备安装工程施工及验收通用规范 |
| GB/T14549-1993 | 电能质量公用电网谐波 |
| GB50052-2009 | 供配电系统设计规范 |
| GB50054-2011 | 低压配电设计规范 |
| GB50055-2011 | 通用用电设备配电设计规范 |
| GB50217-2018 | 电力工程电缆设计规范 |
| GB19517-2009 | 国家电气设备安全技术规范 |
| GB5083-1999 | 生产设备安全卫生设计总则 |
| GB/T50062-2008 | 电力装置的继电保护和自动装置设计规范 |
| GB50150-2016 | 电气装置安装工程电气设备交接试验标准 |
| GB50168-2018 | 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范 |
| GB50169-2016 | 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范 |
| GB50170-2018 | 电气装置安装工程旋转电机施工及验收规范 |
| GB50171-2012 | 电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范 |
| GB50254-2014 | 电气装置安装工程低压电器施工及验收规范 |
| GB50255-2014 | 电气装置安装工程电力变流设备施工及验收规范 |
| GB50256-2014 | 电气装置安装工程起重机电气装置施工及验收规范 |
| GB50194-2014 | 建设工程施工现场供用电安全规范 |
| GB/T15543-2008 | 电能质量三相电压不平衡 |
| GB/T17626.1-2006 | 电磁兼容试验和测量技术抗扰度试验总论 |
| GB9254-2008 | 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法 |
| GB/T17618-2015 | 信息技术设备抗扰度限值和测量方法 |
| GB17625.1-2012 | 电磁兼容限值谐波电流发射限值 |

##### 其他机械、电气设备和控制设备的相关中国国家标准和行业标准

##### 投标人应保证其提供的货物及伴随服务除了满足本技术规格的要求外，还应符合中国国家、行业、国际和设备制造商所在国的有关标准、规范（尤其是必须符合中国国家标准的有关强制性规定）。

##### 投标人提交的投标文件以及卖方在本合同项下提交的所有图纸、设计文件和说明中所用的计量单位均应采用国际标准计量单位（SI）。

#### 方案说明

##### 本技术规格及招标图纸中所提出的系统配置方案是买方和设计方现阶段提出的基本设计方案，投标人在投标时应统一按此基本方案进行报价。在评标时也将统一以基本方案的投标报价为基础。

##### 在不改变舞台机械预定功能和使用需求的前提下，在既定的建筑结构尺寸和地基状况等边界条件下，投标人应根据自身的经验及产品特点，对上述基本方案进行深化。

#### 一般要求

##### 卖方应对本项目供货范围内的舞台机械设备的设计、制造、安装、调试；对舞台机械设备及其控制系统的质量、使用性能及售后服务；对与本方供应设备及其他相关系统的接口完全负责。

##### 卖方应按本招标文件的要求，提供整套舞台机械设备及电气、控制系统，并提供为完成全部舞台机械系统的伴随服务。

##### 卖方提供的舞台机械设备及电气、控制系统应是全新的，具有技术先进、性能完备、安全可靠、使用操作方便、维修简单的特点，同时，设备正常工作时产生的空气噪声和结构振动加速度应符合国际通用标准和要求，满足剧院演出的需要。

##### 卖方提供的舞台机械设备在正常条件情况下，其预期使用寿命应在50年以上（其中可更换的机电设备及控制设备的预期使用寿命可按产品的工业标准进行设计）。

##### 执行本项目的管理、设计、试验、制造工艺、质量控制、质量保证、培训买方人员及赴现场提供安装、调试、集成等伴随服务的主要人员，必须具备参与同类设备制造的经验，最好是曾经担任同类型舞台机械设备的设计、试验、制造工艺、质量控制、质量保证、培训买方人员及赴现场提供安装、调试、集成等伴随服务的负责人员。

#### 招标图纸

##### 建筑图纸和舞台工艺图纸见电子文件。

##### 上述招标图纸用于说明舞台机械工程的主要特点、工艺配置、设备类型、数量和主要规格等内容，这些图纸应与舞台机械设备工程的总体设计要求、通用技术规格及单项设备技术规格一起阅读和使用。

#### 工作内容及范围

##### 工作内容

###### 卖方的工作内容与范围：包括舞台机械总体配置和舞台机械设备的初步和详细设计、部件采购、设备制造、供货、安装、调试、集成、考核检验、试运行直至竣工验收的全部工作和完成这些工作所需的材料、工器具和配合建筑设计等相应的服务工作。

###### 卖方提供的设备应注明名称、品牌、型号、规格、数量、用途及制造厂家，并附详细的操作规程、使用说明书和维修手册。

###### 卖方应提供随机专用工具、附件、备品备件及必需的检测仪器，并列出清单，要求注明名称、品牌、型号、规格、数量、用途及制造厂家，并附详细使用说明书。

###### 卖方应提供本技术规格中规定的技术培训工作计划。

###### 卖方应提供本技术规格中规定的技术文件。

###### 一些虽由第三方完成的工程（如栅顶、天桥钢结构、预埋件、配电柜等）但与舞台机械工程密切相关，仍由卖方提出要求，提供条件图纸资料或与相关专业协商工作。上述工作包括但不限于以下内容：

栅顶、天桥钢结构与土建结构等处设备的荷载分布（均布荷载或集中荷载及其作用点等），设备配置及其固定，电缆走向及布置等；

从控制台到机器旁电缆或其它设施需要的预留孔洞的尺寸及位置；

与买方提供的舞台机械供电设备的界面及接口；

对防火幕、柱光架等进行美化装饰的特别限制和要求；

控制室的尺寸（长×宽×高），建议的位置和特殊技术要求等；

卖方应积极配合买方协调与土建、装修、消防、灯光、音响等专业的工作配合，及时提供详细、准确的技术资料。

##### 卖方的责任

###### 卖方应提供本技术规格或招标图纸中所列明的、提及的、计划的或隐含的所有设备、装置、部件或器件，以及为完成安装、调试所需的材料、工具、仪器、仪表以及为维持正常运行所必须的技术支持、技术文件和资料，并对其质量负责。卖方还应对工程实施过程中的人员安全（包括意外事故）负责。

###### 卖方应对其承包范围内所有合作伙伴的工作及产品质量负责，确保不同生产厂合作制造设备的完整性。

###### 卖方应对其提供的整套设备及系统的功能、性能和技术参数负责。

##### 第三方承担的工程

###### 舞台机械工程以外的，应由第三方完成的建筑、结构（如栅顶、滑轮梁、卷扬机安装梁、各层天桥、柱光架安装的钢码头、预埋件等)、电气安装及其它工程，由第三方完成。

###### 在由第三方完成的工程中，凡与舞台机械工程有关，必须由卖方提供图纸或资料的（如提供基础尺寸要求、载荷分布情况、预埋件位置和大小、预留孔洞、管线走向等），卖方应及时、准确地提供。若在此类相关工程的施工中需要卖方提供配合的，卖方应积极提供配合。

##### 电气工程

###### 舞台机械工程中电气工程与外部的接口为舞台机械电气柜室的电源柜，电源柜出线开关出线端以上（含电源柜）属第三方工程，卖方负责电源柜出线开关以下（不含电源柜）的所有电气设施，包括提供分配电箱及设备控制柜、敷设电源电缆及控制电缆、识别线路终端和与各受控、执行机构或传感器相连接等。

###### 上述电气设备的设计、采购、制造、安装、调试、集成等工作均由卖方完成，其中布线设计需与建筑专业配合并满足项目的总体设计要求。

##### 专用器件

作为设备组成部分的所有限位开关、联锁开关、编码器、控制按钮及其它器件，不论其安装在哪一位置（包括那些安装位置远离主设备的器件），均由卖方负责提供、安装、调试和集成。

#### 质量保证

##### 卖方提供的系统及设备均应完全符合技术条件，其材料与加工工艺等均应是优良的。不会由于设计、材料或加工工艺的原因存在内在的缺陷。所供系统及设备在总体质量上应与国内投资规模相当的同类剧场所用的系统、设备相当或更高。

##### 卖方应按项目总体进度计划要求，完成舞台机械系统及设备的设计、采购、制造、供货、安装、调试、考核检验、试运行配合及验收配合等工作，并保证采取适当的措施使工作质量不会因进度等原因而受到影响。

#### 文件提交与审查

##### 一般要求

###### 卖方应负责提供本技术规格中提及的要求由其编制的设计图纸、资料和文件一式4套。所有外购机、电产品的说明书也应随设备一起提供。

###### 所提交的技术文件应完整、清晰、正确，与所提供设备一致，能满足安装、调试、集成、操作、保养和修理等方面的需要。

##### 详细要求

###### 总体布置图

卖方应提交所有舞台机械设备的整套总体布置图。

###### 单项设备详图

卖方应提交详细的单项设备构造和安装图纸，这些图纸应能说明或解释系统部件的设计特点、外形、性能、加工、安装、操作及使用注意事项。图纸上应标明所有专用设备和部件的额定值、规格、参考值、型号和制造厂家。

###### 样本、插图

卖方应提供所有用于本工程的设备样本、插图，包括某些标准设备的样本。这些样本、插图应包括安装尺寸、施工条件及实际应用方面的详细信息，还应包括曾经使用过这些设备的场所和使用情况。

###### 样品

在提交图纸及其它资料后，如果买方要求查看有关样品、工件小样、特殊的部件、元器件、安装材料或面漆样板，卖方应免费提供。

###### 计算书

卖方应提交主要结构件、电动机、减速器和制动器的选择以及传动装置等的设计计算书。结构计算应包括构件的变形和最大工作应力，计算应说明主要结构和机械部件的安全系数。

###### 实际荷载

卖方应计算并报告每台设备在建筑结构上的静态和动态实际荷载。如果卖方明确看出某一实际荷载可能超出建筑结构或其附着设施的承载能力，应立即通知技术咨询和建筑设计单位，以便及时采取相应措施。

###### 结构

舞台机械需要在土建结构（混凝土、砖、砌块、钢板等）上预设的所有孔洞、附件应在卖方的图纸上明确标出。

###### 布线

卖方应提供舞台机械系统及设备的完整的电气和控制原理线路图及布线图。

###### 图纸格式

所有图纸都应为标准规格。工程图明细表应位于图纸的右下角。当图纸折叠成为A4规格提交时，图纸标题应完全显示出来。当图纸有所修改时，在图纸标题上应有明显标志，并在图纸上附上修改说明。

##### 资料提供

卖方应根据舞台机械工程的进度计划安排，按时提供有关技术资料。还应根据建筑设计的需要，及时提供有关资料。

###### 投标阶段

在按招标文件要求编写的投标文件中，至少应包括下列图纸及资料：

舞台机械总体配置图（当总体配置图与建筑、结构施工图有偏差时，卖方应做相应调整）；

舞台各层平面的设备布置图；

舞台机械单项设备图、技术规格、要求及说明书；

控制系统方案及功能说明；

控制系统原理框图、逻辑图；

设备装机容量、功率因数、最大同时使用系数和计算容量；

工程进度表；

投标人认为可以反映投标方案技术先进、工艺独特、质量优良或安全可靠的其它文件和资料。

###### 施工图设计阶段

一旦收到中标通知书后，卖方即应按买方的要求安排有资格的各相关专业的设计人员配合建筑施工图设计，解释舞台机械对建筑设计的相关要求，协调双方设计图纸，补充设计遗漏，修改单项设计，完善必要的图纸资料等。

在施工图设计阶段，卖方应按买方规定的时间向买方提供下列图纸和资料：

舞台机械总体配置图（平、剖面图）；

全部单项设备的总装配图；

主要部件装配图；

各单项设备主要结构件的强度、刚度计算书；

用电功率计算书；

控制系统图、原理图及各控制设备的全部线路图；

控制室布置图；

控制设备（柜、台等）安装图；

配电系统原理图、电气设备布置图及各配电设备的全部线路图；

配电设备安装图；

电缆布线图（含电力电缆及控制、信号电缆的走向与标高）；

布线施工进度计划；

供电计划（含临时供电计划）；

设备安装工作大纲与安装进度表；

卖方认为有必要提供的其他图纸和资料。

卖方应配合工程总进度的要求，向买方提交与建筑结构、电气等相关专业的设计条件，以满足剧场施工图设计的要求，设计条件的主要内容应包括：

* 舞台机械总配置图

平面图应表示不同标高各建筑层的设备布置、设备外形及定位尺寸、机房与设备控制室的位置及尺寸、配电室的位置及尺寸、需要留出的安装用孔洞的位置与尺寸、建议或允许的楼梯位置、控制室和配电室门窗的位置、大小及开启方向等。

剖面图应表示各层天桥、栅顶、屋架下弦标高、设备及设备基础的外形尺寸、设备支承方式等。

需要与建筑、电气等专业协商决定的问题也应同时提出，并将有关建议在图中标出。

* 荷载分布图

各楼层的计算荷载与最大荷载（含安装及检修荷载）的大小、方向及作用点，对于大型设备和栅顶安装的各单项设备应提出计算荷载（自重加负荷）的大小、方向及作用点和该设备的动荷系数。

* 单项设备安装图

应标明设备安装所需的所有土建条件，如基础的尺寸、标高、荷载、预埋件或预留孔洞的尺寸、深度、位置等。还应说明最大部件的尺寸和重量、运送最大部件所需的门、通道或开口的尺寸；应提供设备与基础、墙体或其他建筑结构的连接方法与结构详图。

* 电气、控制图

包括总用电负荷及其各供电电源柜的位置，供电的负荷、相数、连接方式和接地要求等；配电室、控制室的位置、尺寸、室内布置及特殊要求（如温度、湿度、照明、内装修、隔声和隔振等）；电气线路和控制线路布线图；电气线路和控制线路安装敷设图（含桥架和预埋管的设置图等）。

* 其他

包括卖方认为有必要提供的其它设计图纸和资料。

###### 安装调试阶段

在安装调试阶段卖方应提供下列文件和资料：

设备安装工作大纲与安装进度计划；

施工组织设计；

施工管理、用电计划；

设备安装手册及说明书；

设备调试工艺说明书；

设备操作手册及说明书；

设备维修手册及说明书。

###### 竣工阶段

当工程具备验收条件时，竣工阶段需要的竣工图纸及资料（除竣工验收文件外）一般于正式验收的一周之前交付，文件交付的具体时间由双方根据工程总体进度计划协商确定。

卖方应在现场保留一套所有设备的最新图纸，并清楚标明安装过程中所作的任何增加、删除和更改。这套图纸应可供买方或买方委托的监理方在安装过程中的任何合理时间进行检查，这些图纸应作为合同完成前提交的竣工归档图纸的基础，并按此绘制完整的竣工图。操作和维修手册中的描述应与竣工图相符。

完整的竣工图纸和资料应包括本技术规格提出的所有文件和资料（包括竣工验收文件）。

卖方提交的竣工图纸和资料应不少于4套。

###### 文件审查及设计联络

卖方所提供的图纸、资料等文件应经过买方的审查，主要是对设计图纸的审查。审查仅限于确定图纸是否符合设计原则和本技术规格的规定，审查卖方对其他专业所提出的设计条件是否完整、正确，是否符合与建筑、电气、消防、给排水等专业已协商确定的原则。

买方对图纸、资料的审查不能免除或减轻卖方对其设计所负的全部责任，卖方仍应对其设计的完整性、准确性以及与技术条件的相符性负责。

经审查后的图纸、资料，卖方不得随意作出更改，任何实质性更改必须事先向买方报告，并得到买方的书面同意。

#### 设计联络会

##### 本合同项下图纸、资料的审查主要通过设计联络会的形式进行，按本项目工作阶段和工程进度的需要，计划召开三次设计联络会议。

##### 三次设计联络会的主要议题、预期成果、开会时间、开会地点及参会人员如下所示：

总体设计联络会

主要进行总体设计审查，重点审查舞台机械设备总配置图、主要设备的装配图、荷载分配图、基础图、电气及控制系统原理图、电气线路走向图及用电负荷计算书等，主要解决剧场舞台的整体功能、设备技术参数的符合性等问题，同时也将商洽合同执行中遇到或涉及的其他问题。

此次联络会的成果是经修改和初步确认后的上述图纸、资料，这些资料应在审查结束后及时提供，并作为卖方向买方提供的第一批设计条件。

总体设计联络会拟在湖州召开，由买方负责组织，时间由买方根据总进度计划确定，并至少提前14天通知卖方。买方和设计单位将派舞台工艺及设备工程师、建筑工程师、结构工程师、电气工程师和商务人员等参加会议；卖方也应自费派本项目的技术负责人以及有关设计、技术人员参加会议。

单项设计审查联络会

主要进行单项设计审查，重点是审查各单项设备装配图、主要部件图、设备安装图（含基础及地脚螺栓布置图、预埋件图、预留孔洞图等）、控制室布置图、控制设备安装图、配电设备布置图、配电设备安装图、电缆布线及敷设图等。主要解决单项设备技术性能的符合性和建筑设计所需提供的各种条件。

此次联络会的成果是经修改和初步确认后的上述图纸、资料和除第一批设计条件之外的全部设计条件。这些资料应在审查结束后及时提供。

单项设计审查设计联络会拟在湖州召开，由买方负责组织，时间由买方根据总进度计划确定，并至少提前14天通知卖方。买方和设计单位将派舞台工艺及设备工程师、建筑工程师、结构工程师、电气工程师和商务人员等参加会议；卖方也应自费派本项目的技术负责人以及有关设计、技术人员参加会议。

设备安装联络会

主要审查台上、台下设备的安装方案、计划进度、安装手册、施工管理、供电计划、前期合同执行情况等内容。

设备安装联络会拟在湖州召开，由买方负责组织。时间由双方在单项设计审查联络会上确定。买方、监理单位和土建施工单位将派有关人员参加会议，卖方应自费派有关人员参加会议。

注：在合同执行过程中双方均可根据需要提出增开设计联络会议，时间、地点和会期由双方协商决定。

#### 货物检验与安装

##### 货物检验

货物的检验应有买方、监理单位及其他有关单位的人员参加。

##### 部件检验

设备的所有部件都应通过检验，并在设备制造和加工期间的适当时候进行质量检测。不符合工程质量、设计要求或制造工艺要求的任何部件均应由卖方免费修复或更换。

##### 预装配及工厂试验

###### 主要动力设备必须在制造厂内进行预装配及工厂试验。不能整机预装配的设备，应对其主要构件进行预装配及工厂试验，并经买方认可。不需拆卸的整机或部件可直接装箱发运。不能直接装箱发运的设备须按设计要求拆开，做好标记以便在现场安装时正确组装。

###### 为了控制费用和减少现场延误，主要动力设备及部件应在工厂完成成套试验，成套试验中所采用的控制方式及所加的负载应与实际情况相一致。设备的技术规格应在出厂前完成自检，并在装箱发货前进行基本运转试验。该项试验应认真进行，尤其要对所有控制台（盘）、机械部件的驱动设备和开关设施进行检测。在没有通过工厂试验的情况下，不允许向工地发货。

##### 包装、装卸与运输

###### 包装与装卸

卖方应对所有设备、部件和材料从制造或生产厂家到项目现场的包装和保护负责。任何因不合理包装或不适当装卸所造成损失或损坏都应免费进行修复或更换。应充分认识转运和安装过程中野蛮装卸、高温、低温、盐雾、灰尘、大雨、暴晒、凝露以及较高相对湿度的影响。所有光亮金属件和小型机械加工件应用凝胶包裹或妥善油封。

###### 运输

卖方应尽量采用标准集装箱运输，对于重量超过20t或外形尺寸的长×宽×高超过12m×2.7m×3m的重型或大型设备，应在交货单据中详细列出其名称、具体的尺寸和重量，并在外包装上标明设备的重心和起吊位置，同时应与土建施工总包方协调运输与安装事宜。

##### 安装

###### 一般要求

全部舞台机械设备的安装工作应由卖方负责。

卖方提供的舞台机械设备应尽可能采用整机安装方式，不具备整机安装条件的可采用大件安装方式。

卖方应对安装工作的质量和进度全面负责。

卖方应在安装工作开始前两个月以书面形式提交安装方案、进度计划、场地使用计划、用电（含临时用电）计划、安装质量标准等文件，供买方审查认可。

安装工程中所需的吊装设备由卖方自行负责解决；供电和供水由总包方负责接至舞台区域，二次接驳和计量表具由卖方自行负责解决。

整个安装过程中应避免任何可能伤及人员的事故发生。

###### 现场保护

货物运至现场后，卖方应负责进行保护和保管。电气、控制、计算机及传动装置的包装应可以承受震动，并在不使用时保持用聚乙烯或其它材料进行封盖。表面涂装的器件，如控制盘等，应加以妥善保护，以防在现场受到损坏。如果卖方未能保护其设备免于损坏，买方可指示其他承包人提供适当的保护，所发生费用应由卖方负责。损坏的设备应由卖方免费进行更换，卖方还应负责其运抵现场的设备及工具的存放和安全。

###### 安装顺序

现场安装顺序应与买方和监理单位协商确定。应尽量减少二次处理，但安装顺序必须为后续的相关工作留出合理的时间。设备运往现场的通路和安装所需的电源等事宜，应事先通过土建施工总包方进行妥善安排。

###### 安装条件

卖方应在现场所需设备、材料大都齐备，且设备安装相关区域也已准备就绪后才可进行设备安装。对计算机控制或电动机驱动的设备而言，则应在房间或区域内所有建筑施工已经完成，且现场保持干净、干燥和安全后方可进行安装。

###### 安装

当安装条件具备后，卖方应负责按设计图纸将所有设备、材料进行就位、组装和连接，组成既各自独立又相互关联的舞台机械系统，具备完成预定功能的能力。

现场安装期间，买方和监理单位有权对卖方提供的设备进行机械性能、电气性能、制造质量和材质等方面的检验。卖方应提供有关的图纸、资料及检验标准等供买方和监理单位参考。

###### 现场管理

卖方在工地现场作业时，应制定现场管理规则和安全须知等管理条例，同时要服从土建施工总包方制定的现场管理规则、安全须知和作业时间等规定。

卖方在进行设备安装时，如需土建施工总包方提供仓储场地、起吊设备、现场照明等条件时，应事先与其协商，由此产生的总包配合费用由卖方自行承担。

###### 现场清理

在舞台设备安装现场范围内，从卖方进入安装现场开始，直至初步验收合格之日，卖方应保持现场清洁，应定期清理工作区域内的垃圾，包括清除废弃的包装材料、边角料和其他废弃物品。

###### 安装完工合格证

安装完成后，卖方应向买方和监理单位提交安装工作报告，经检查确认安装工作合格，签署安装完工合格证。

##### 调试和集成

卖方应按规定对舞台机械系统及设备进行调试和集成。

##### 考核检验与验收

###### 准备和条件

卖方应在开始考核检验的至少2个月之前向买方提供详细的考核检验程序、方法；使用的工具和仪器；检验的标准以及根据工程总体进度要求提出的考核检验工作计划等，供买方审查确认。

###### 检验资料

考核检验前，卖方应提供下列资料：

设备所使用的各种材料的检验报告和出厂合格证书；

标准机电产品的检验报告或出厂合格证书；

钢丝绳及其附件、链条、高强螺栓等和其它全部类似的悬吊部件的检验报告和出厂合格证书；

主要机加工件的检验合格证书；

液压部件及压力容器的检验合格证书；

焊接检验合格证书；

木材经过耐火阻燃处理的证明及试验报告；

纤维经过耐火阻燃处理或采用耐火纤维的证明及试验报告；

装配质量合格报告；

涂装合格证书。

###### 供电

临时供电电源及馈电电缆仅用于对一些装置和部件进行预先检验。最终检验应在永久性配电设备及馈电电缆安装、敷设完毕后方能进行。

###### 工具和仪器（表）

卖方应提供所有现场考核检验用的工具和仪器（表）。

卖方提供的仪器（表）应符合《系统设备考核检验大纲》规定的精度要求，并有有效的计量检定标志。

###### 外观检查

外观检查主要是目测检查，其主要检验内容是设备的规格与状态，重点是驱动机构与装置、制动器、安全装置、钢丝绳缠绕系统和控制系统等。

外观检查的主要内容有：

安装位置是否正确，设备数量是否齐全；

所有装置的安装是否牢固；

所有结构件有无变形或损伤；

控制操作台的布线是否整齐、美观；

表面涂漆的色泽是否均匀，有无漏喷、起泡、龟裂和脱落等现象；

电气设备的电缆和导线等接头是否牢固，标记是否清晰、正确。

###### 性能测试

性能测试是针对设备的主要技术参数及控制系统的功能而进行的，用以验证其是否符合合同要求的一系列检测和试验。性能测试结束后应提供测试报告，测试报告应表明系统及设备的测试方法、步骤、使用仪器（表）、测试状态、测试数据及存在缺陷等内容。

测试的方法及内容将在合同文件中约定。

#### 技术培训

##### 培训目的

技术培训的目的是使舞台机械的操作人员和维修人员对设备各部件的结构、组成和功能有相应的了解，能够正确地使用设备，并完成日常的维护和保养。

##### 培训内容

###### 技术培训的内容包括电气和机械培训、控制操作培训和维修培训，还包括舞台机械操作实习培训。

###### 电气和机械培训是舞台机械工程的综合培训，着重使操作和维修人员详细了解设备的规格、性能、安装位置、主要结构、组成方式、控制原理及线路、机械及电气设备的一般操作与维修等内容。

###### 控制操作培训是针对舞台机械操作管理人员所进行的培训。应结合所提供的产品着重学习基本原理、控制功能及操作方式，使他们能熟悉舞台机械设备的布置和性能，能正确使用各类控制和操作设备，能根据剧情需要和导演要求选择运行参数，编制运行程序进行自动或手动操作。控制操作培训中还应包括计算机培训的内容，如计算机控制的基本原理、系统构成、程序结构及操作方式等。

###### 维修培训的培训对象是舞台机械的专业维修人员。通过培训应使维修人员掌握一般故障的原因分析与判断、易损件的更换、日常保养与维护等技术，能对一般故障进行紧急处置等。

##### 培训方法

培训应以教室培训为基础，并与项目现场的实物密切结合。电气和机械培训应在设备安装前开始，在安装过程中尽量安排受训人员跟班；控制操作培训和维修培训应在系统调试前开始，以便培训工作能够与安装、调试、集成、考核检验、试运行和验收等工作密切结合。

##### 培训计划和培训大纲

投标人应在其投标文件中提出详细的培训计划，包括培训大纲、培训时间、对受训人员的专业要求、培训人员的数量、培训考核办法和培训达到的基本目标等，供买方审查认可。

##### 培训教材

卖方应提供全套培训教材，培训教材应用中文编制，培训工作应在项目所在地进行，授课语言应为中文。

#### 备品备件

##### 备品备件清单

卖方应按设计要求提供与设备配套的在质量保证期内需要的易耗品和用于维修的备品、备件，备件还应包括那些不易买到的部件，如特殊机械部件、编码器、接触器、继电器、按钮开关、指示器、限位开关箱部件及其他类似部件。备品、备件清单应得到买方的认可，以便在交付之日在现场能够得到这些备品、备件。

##### 替代品

###### 对一些常用的消耗品和用量大的进口零部件，应尽可能提供推荐的中国制造的替代品。

###### 对在中国国内可以找到的替代品的进口装置、部件或元（器）件，在系统的总体设计上应考虑未来在使用中换用国内替代品的可能性与方便性（如安装位置以及接口或界面的兼容性等）。

#### 保修与服务

##### 质量保证期内的服务

###### 在舞台机械系统最终验收证书签署之日起的二十四（24）个月内，卖方应对合同供货范围内的所有设备因设计、制造、安装、调试不当而引起的零部件或结构的缺陷或损坏、运转不灵、达不到性能指标以及出现事故等情况负全部责任。

###### 卖方在质量保证期内提供的服务应满足下列要求：

建立24小时报修电话；

接到报修电话后，在12小时内作出响应；在24小时内提出方案；在72小时内派遣有经验的维修工程师到现场提供免费维修服务，通过远程诊断系统可以解决的故障除外，并尽快修复故障；

免费提供不少于2次的回访维护，其中第一次应在交付使用后六个月进行，第二次在质量保证期期满时进行。

##### 质量保证期后的服务

###### 在质量保证期结束后，卖方还应提供终生维修服务，但发生的费用由买方承担。终身维修的内容包括但不限于所有的机械、电气、控制系统的检查，调节钢丝绳、制动器、离合器、松绳检测装置、润滑元件及需要调整的其他运动件等。

###### 在质量保证期结束后，买方人员将负责处理简单的故障以及紧急维修，并按照操作手册的要求进行日常维护与保养。

###### 在质量保证期结束后，如果买方或最终用户有要求，卖方还应提供对舞台机械的有偿保修服务。

#### 工程进度要求

##### 工程计划进度

卖方应根据项目建设工程的总体进度计划要求，制订本合同项下的舞台机械工程的计划进度。

##### 工程实施进度

本合同生效后，卖方必须每月向买方提交进度报告。在月进度报告中须说明每项工作（如部件的设计、采购、制造、检查和/或检测、预装配、工厂试验、发运、安装、调试、集成和考核检验等）实际完成的百分比与计划完成的百分比的比较；以及当任务实际完成情况比计划落后时，应提出意见和说明可能产生的后果，并陈述拟采取的纠正措施。

### 通用技术规格

#### 设计条件

##### 设备安装及使用地点

中华人民共和国湖州市。

##### 设备环境条件

工作环境温度为18℃～40℃；

安装地区地震烈度≤7度；

安装地区海拔高度≤100m。

#### 总体设计要求

##### 设备结构刚度

所有承（吊）重的设备结构应有足够的刚度，在额定静荷载下结构的挠度不大于该结构支撑跨度的1/750，且不大于15mm。

##### 设备的定位及同步精度

舞台机械设备在额定速度、额定荷载下的重复定位精度和同步精度应符合下表要求。

| 序号 | 设备名称 | 重复定位精度 | 同步精度 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 电动吊杆 | ±3mm | ±5mm |
| 2 | 其它机械 | ±5mm | – |

##### 主要设备的运行状态及其组合

###### 台上设备的运行状态

除吊杆外，其它台上设备为单台设备独立运行。其中部分设备设两个固定停位点；部分设备除两个固定停位点外，可自由设定中间位置。可中间设定位置的设备，采用设定位置的运行状态时，以相对于舞台平面的高度来表示。

吊杆的典型运行状态如下所示：

单台吊杆运行——分设定位置和设定行程两种，即任一吊杆在原始位置下，按设定的位置或行程以设定的速度（时间）运行。位置以相对于舞台平面的高度来表示；而行程则是以该吊杆原始位置为基准，并具有方向性。

多台吊杆运行——分设定位置（各吊杆位置相同或不同）或设定行程（各吊杆行程相同或不同）两种，并以设定的速度（各吊杆速度相同或不同）或时间运行；也可编组定速、变速运行。当多台吊杆设定的速度相同时即为同步运行。

##### 电源

卖方在第一次设计联络会上应向设计方提供全套舞台机械设备正常工作所需的最大用电功率，以确保外部配电系统和舞台机械电源柜的容量能够满足使用要求。

外部供电系统供给舞台机械设备的电源为TN-S系统双回路电源，每一回路均能满足全套舞台机械设备的电大用电需求，切换后的电源供给舞台机械。

外部配电系统所提供的电源为三相五线交流电源，卖方提供的舞台机械应能在下表所示的电源环境下正常工作。

| 序号 | 参数名称 | 参数值 |
| --- | --- | --- |
| 1 | 额定频率 | 50Hz |
| 2 | 额定线电压 | 380V |
| 3 | 额定相电压 | 220V |
| 4 | 频率变化范围 | 额定频率的±2% |
| 5 | 电压稳态变化范围 | 额定电压的-15%～+10% |
| 6 | 电压瞬态变化范围 | 额定电压的±16%（恢复时间2s） |
| 7 | 电源电压的总谐波畸变率 | ≤5% |
| 8 | 电源电压的最大单次谐波含量 | ≤3% |

##### 最多同时运行的设备台数

台上设备：8套电动吊杆；

##### 有同步运行要求的设备

电动吊杆；

#### 设备通用要求

##### 通则

除非另有规定，以下各条适用于所有舞台机械设备，包括电动吊杆、悬吊设备以及其他类似设备。

##### 一般原则

###### 用于舞台机械工程系统的所有设备，应尽量采用国际通用的标准化部件及零件，或采用制造厂商生产的标准产品。在标准产品的某个或某些技术性能不能满足单项设备技术规范与要求的情况下，应采用在标准产品基础上的改进产品。

###### 设备所用的所有材料必须是全新的，应符合有关标准，并具有出厂检验及质量合格证。不得使用低于设计标准的材料。

###### 设备零、部件的制造应采用一流工艺，所有制造、机械加工、焊接、组装、布线、试验及其它工作，均应由经过培训的、有经验的专业人员或技术工人完成。

###### 设备设计时应考虑未来维修工作的简单和快捷，具体应满足下列要求：

1）只需进行少量的拆卸工作即可对所有电气和机械部件进行检查和维修；

2）减速器的注油、排油等部件应易于接近，检查油位、加油或换油时应无需拆卸任何部件；

3）钢丝绳和链条应能进行全长检查，需要进行调整的部件应易于接近；

4）计算机及控制设备应有自诊断功能，以简化故障定位和便于设备维修，应无需拆下承装部件就能更换任何损坏部件，更换损坏部件时应不会导致其他部件的损坏；

5）维修工作应无需使用特殊工具，而只需一般的工具和测试设备。

###### 设备设计时应考虑易于工地组装，以保证现场安装时的快速、高效。电气和控制设备应有合理的分组，发货前应在工厂进行过预试验，以减少现场试验的时间。

###### 机械和电气设备的设计应使其所有零部件具有在额定值（额定负荷、额定速度）下工作的能力，并考虑足够的安全系数。所有机械和电气设备均应能在规定的速度范围内稳定运转或运行，无冲击或非正常的结构振动，正常运转或运行时所产生的空气噪声应符合要求。

###### 除另有说明外，本技术规格中所规定的载荷均为不包括设备、构件自重的有效载荷，设备、构件的自重应由设计方根据所选设备、材料的实际情况加以考虑。

###### 所有机械、电气设备应有良好的包装，满足装卸、运输和现场储存的防护要求。

##### 安全设计

###### 人身安全

所有设备和装置均应满足相应的安全标准和操作规程，符合安全卫生要求。保证用户在安全的工作环境下操作、使用和维修设备。

所有机械、电气和控制系统均应具有故障自动保护的功能，以确保它们在故障情况下也不会危及人身安全。

所有运动设备均应设置紧急停车系统。紧急停车系统应使附近的操作人员在发生事故或潜在事故时，能方便而迅速地停止该区域内所有设备的运动。紧急停车按钮应设置在操作台上及其他适当部位，但在设计上应考虑能够避免在正常情况下的误触动。

所有在正常通道上能接触到的设备的移动或旋转零部件均应设有防护装置，以防止人身伤害。平衡重以及类似装置的护网或护栏至少应高出相邻地面2.3m以上，位于走道的维修门洞或活动门应设有插销或锁扣装置，以便在平时不用时能将其可靠地固定在安全位置上，在门上或相邻部位还应有清晰的标志。

在每一台设备附近的适当位置，均应设置维修按钮（也可用于安装、调试），当维修人员使用该按钮进行设备维修时，该设备应无法从其它操作台（盘）将其投入运转，以确保维修人员的安全。

对必须借助人力搬起和移动的物品，应清晰地标明重量及重心的位置。对需要经常移动的设备，应设置便于提携的牢固把手。

未经操作人员启动，任何设备均应处于静止状态，只有在操作人员启动相应的开关后设备才能运动。所有现场操作台（盘）均应清楚地标明所控制的设备名称。对升降设备、行走和旋转设备在启动时，应有声光信号警告附近人员，以避免由于该设备的运动而造成人员伤害。

所有电线、电缆均应为阻燃型低烟无卤电线、电缆。以减少事故的发生和避免发生事故时产生的有害烟雾对人员的伤害。

对设有可变平衡重量的设备，其平衡重应设置在其下方无人员通过的地方。必要时，其下方应设置能安全接住并承受下落物的防护装置。

###### 安全系数

所有通用机械零件在粗略计算时的安全系数应不小于2。此安全系数的定义为所用材料的极限应力与最大工作应力之比。计算最大工作应力时应考虑最大静负荷及动负荷（紧急制动、碰撞等）产生的应力。

用于起吊或悬挂重物的钢丝绳的安全系数应不小于10。此安全系数定义为钢丝绳的破断拉力与最大静拉力之比。最大静拉力是指吊挂物静止时的额定载荷分摊到单根钢丝绳的最大拉力。

所有用于升降牵引和升降驱动的链条，其安全系数应不小于10；用于水平牵引和水平驱动的链条，其安全系数应不小于6；用于起吊或悬挂重物的链，其安全系数应不小于10。各种链的安全系数定义与钢丝绳相同。

所有用于悬吊装置的附件，如钢丝绳接头、套环等应与钢丝绳的规格相匹配，其安全系数应不小于10。

###### 安全装置与备用系统

各类运行机械设备，除按规定设置中间定位开关和行程终止限位开关外，均应设置超程限位开关，以避免设备超行程运动产生碰撞，导致机件损坏或发生事故。

所有吊杆卷扬机均应设置松绳保护、超程保护和过流保护等防事故装置。

为避免不希望的运动发生，所有悬吊和垂直运动的设备（电动或手动）必须：自锁；或两个独立控制和操作的制动器；或两套独立的安全装置。

水平移动设备和旋转设备可采用单制动器，但其制动力矩不应小于2倍的额定传递扭矩。

在各舞台机械的操作台上均应设置紧急停车按钮，以应付紧急状态，但在设计上应考虑能够避免在正常情况下的误触动。

所有舞台机械在运动过程中一旦发生意外停电事故时，均应自动停止或处于安全状态，不应出现自由坠落等危险情况。

操作控制系统应采用冗余设计，多级在线备用，以确保系统的安全可靠。监控计算机系统应设有互为备用的两台主机，并均能独立完成所有操作。应为计算机系统设置不间断电源（UPS），其容量应足以维持监控计算机正常工作0.5h以上，以确保在发生停电事故时，能对所有控制数据进行保护等。当两台计算机均发生故障时，应能在操作台（盘）上对相应的舞台机械进行手动操作。

##### 紧固件和地脚螺栓

###### 设备零部件之间的联接、设备与基础、墙体及其它土建构件的联接，均应采用标准紧固件，紧固件的尺寸应能满足负荷与结构的需要，在结构设计上应避免紧固件承受偏心载荷。

###### 在所有设备零部件的可拆卸联接处，不得使用化学紧固法联接。

###### 设备地脚螺栓的结构型式、材料和尺寸应与承受的负载相匹配。地脚螺栓紧固时，应采用化学紧固法或其他紧固法作为辅助紧固。

###### 当采用膨胀螺栓作为设备的地脚螺栓或悬挂螺栓时，除根据负荷确定合适的材料和尺寸外，还应事先征得土建结构设计方的同意。

###### 所有紧固件均应配备合适的防松动装置，特别是在设备有振动、受力方向有变化或受力大小有变化等场合。联接接头应有足够的强度与刚度。所有接头在螺母或锁紧螺母拧紧后，螺栓应至少外露三个螺距的长度。

##### 钢结构件

###### 钢结构件应设计合理，其强度、刚度及稳定性能均应符合要求。钢结构及其接头应能承受最大额定载荷和由紧急停车造成的冲击载荷。

###### 钢结构件所用材料应符合有关标准，并有出厂检验质量合格证。

###### 所有钢结构件在焊接前必须进行预处理，板材及型材必须采用机械进行矫直或弯曲。焊接工作必须由取得相应资格证书的焊接工承担，焊缝质量应符合有关标准。

###### 需要机械加工的焊接钢结构和重要的钢结构件，加工前应进行热处理或时效处理，以消除应力。

##### 吊物与卷扬装置

###### 卷扬机

联锁与受控

在所有卷扬机设备上，制动器与电动机电源应联锁受控，以使制动器只能在电动机电源接通时才能松开。

辅助操作

所有卷扬机及其他类似电气传动装置均应配有手动辅助驱动机构。

###### 卷筒组件

电力驱动的卷筒必须采用单层卷绕卷筒。单层卷绕卷筒的节圆直径应不小于钢丝绳直径的30倍。

卷筒应用铸钢、优质灰铸铁或厚壁无缝钢管焊接，并经精确机械加工而成。绳槽的尺寸、间距应与所用钢丝绳的规格相匹配，并符合有关规范。

钢丝绳与卷筒绳槽中心线的夹角应小于2.5°，不符合此规定的应设排绳机构。

每一根缠绕在卷筒上的钢丝绳应至少有两圈固定圈，在卷筒一端或另一钢丝绳起端应至少有两圈绳槽的间隙。钢丝绳的固定端应在卷筒上可靠、有效地加以固定。

带槽卷筒组件应设有防止钢丝绳跳槽的装置和跳槽检测装置，当钢丝绳发生跳槽时，应能即时发现并停止机械运行。除非排除此故障，否则该设备应无法在主电源下运行。

###### 滑轮

滑轮的直径应不小于绳索直径的20倍。

用于摩擦驱动的驱动滑轮，其直径不应小于钢丝绳直径的40倍。

滑轮需采用优质材料制造，通常应用钢制造，或者根据载荷、用途、速度等条件采用优质灰铸铁或高强铸造尼龙及其它工程塑料制造。滑轮绳槽表面精度、尺寸、深度及张角应符合有关标准。

滑轮及滑轮组应采用滚动轴承支承。

滑轮及滑轮组应有防止钢丝绳脱槽的保护装置。

滑轮组应设计成在任何条件下都能正确安装并留有调整的可能性，这一要求特别适用于转向滑轮。旋转转向装置应有将滑轮锁固于正确安装角的设施。

转向滑轮的相对位置应保证在任何情况下，钢丝绳绕过转向滑轮的包角应不小于5°，确保使滑轮随钢丝绳的运动而旋转。

必须保证钢丝绳与滑轮的偏角不超过2.5°，并尽可能减小此偏角。钢丝绳到滑轮的基准线在安装时应逐个仔细检查。

###### 钢丝绳

规格

悬吊钢丝绳应为带有纤维芯的软钢丝绳，并用热浸法或类似工艺镀锌保护。

强度

钢丝绳钢丝的最小抗拉强度应不小于1570N/mm2。如果超过1800N/mm2，仍应按1800N/mm2计算。

预先检验

所有的钢丝绳均应分批测试，供货时应明确标出预切长度，并附有分批检验证明。

现场处理

钢丝绳在安装期间应小心处理，不能以任何方式打结或损坏。受损或变形的钢丝绳将不予接收。所有切断头都应妥善处理。

安装

在设备正常运转过程中，所有钢丝绳都不应与设备的固定或运动部分摩擦（卷筒和滑轮除外）。在有损坏或卡住风险的地方，应采取合理的防护措施。用于悬吊或牵拉的活动钢丝绳必须加以妥善防护，以保障人身安全。安装完成后，卖方应特别检查所有钢丝绳的接头，以确保安全、牢固。

悬挂支承

穿过顶楼的转向滑轮或在其他需要悬挂支承的地方，钢丝绳应在滑轮上支承。

###### 钢丝绳配件

所有钢丝绳配件应采用表面镀锌的标准配件，并有载荷试验和质量合格证书。

选用的钢丝绳配件，其规格尺寸应与钢丝绳相匹配。

使用钢丝绳夹的地方，每个接头应至少使用3个正确安装的绳夹。使用螺旋扣时必须将锁紧螺母锁紧。

重要的钢丝绳端部接头只能采用编织接头、楔形接头、合金压制接头或合金浇铸接头。

###### 纤维绳

一般用途的纤维绳应为一级天然麻制成品，绳具应与绳相匹配。

###### 吊杆（吊物用）

吊杆应采用双圆管桁架杆，特殊使用场合也可用矩形管杆，管子或构架应平直、无扭曲变形。

管杆应采用优质无缝钢管制造。所用材料不应小于下列规格：

双圆管桁架杆的外径为φ50±2mm，壁厚为3mm，中心距为300mm，支撑管间距不大于1000mm；

杆的接头应尽量少，接头处采用芯轴与管子配合焊接（连接）牢固，管子端部开坡口的连接接头。

悬吊钢丝绳的端头用单独安装于杆上的调节装置进行调整，以使管子水平，受力均匀。

如果需要时，在吊杆的两端，或在桁架吊杆的下部钢管上应使用直径或截面合适，长度符合规定的伸缩管。伸缩管应能用标准扳手或调节器手动拉出并用螺栓卡在固定位置上。留在管内的长度不应少于伸出长度的1/3。

管端应配有色彩醒目的永久性塑料帽。

所有吊杆均应涂成暗黑色，并在每一端的侧部用至少30mm高的白漆数字标明编号。吊杆的起吊极限重量也应在杆的每一端用稍小一些的字体标出。吊杆的正中应位于舞台中心线，并用双黄线标出，从正中往外每隔1m处用单黄线标出。舞台中心线应与舞台台口的中心线相符。

###### 松绳检测

卷扬机和提升机系统应安装松绳检测装置。松绳检测装置的动作应能迅速终止钢丝绳进一步松弛，并以反向操作电动设备的方法来排除故障，将松弛的钢丝绳绕回卷筒。

松绳检测装置的工作状况应在操纵监视器上有显示。

##### 限位、定位和安全开关

###### 限位及定位开关

行程终止限位开关

行程终止限位开关应能测出设备正常行程终点并使之停车。一般来讲，行程终止限位开关应为安装在传动装置上的专用产品或特制开关，限位及定位开关在任何负荷或速度下，从任何方向都应能在规定范围内以规定的精度重复操作。

中间定位开关

在合适的地方可配置中间定位开关和减速开关。使用接近开关、电位器、光学或磁力编码器时应根据可靠性和精确度来进行选择。一般情况下，定位距离小于3mm的定位开关应使用编码器和位置控制系统。

直接碰撞限位开关

行程终止限位开关也可选用直接碰撞限位开关，设备运转应被限定在所设开关允许的超程范围内。直接碰撞限位开关在机械反向运行时应能自动复位，并可反复使用。

###### 超程限位开关

用途

所有电动设备都应安装单独的超程限位开关，以防行程终止限位开关发生故障时导致人员伤害或机械损伤。

类型

超程限位开关应安全可靠，根据设备的运行情况而工作，可装设在远离传动装置的地方，也可以是安装在传动装置上的专用产品或特制开关，并能在设备达到规定超程时可靠动作。

操作

超程限位开关应直接动作于电动机或其它传动设备的控制回路，以切断其动力电源，直到正常行程限位开关重新设定。由超程限位开关控制的制动器电路应独立于传动控制电路，即在驱动主电源被切断时，该制动器能可靠断电，并迅速发挥制动作用。

超程距离

所有传动机械和导轨的设计应允许在超程限位开关启动后的最坏条件下有足够的减速超程，以确保不会与其他设备发生碰撞。

###### 安全开关

用途

安全开关应安装在所有移动部件运行中有可能产生意外伤害的场所。设备上的安全开关和制动装置应以其可靠、有效的工作确保对人员或设备不构成任何伤害。所有安全开关均应带有故障保护功能，并串联相接。

触发

安全开关应能在其一半动作行程内，使在额定负荷和速度下运动的设备迅速停止。安全开关应能为所有相关部件提供连续和不间断的保护。

运行

安全开关的运行应能防止设备对障碍物的进一步冲击。

显示

安全开关只有在故障时才启动，一旦启动即应在操作台（盘）上发出报警信号。在操作台（盘）上应能对所有安全开关进行分区跟踪，并能显示发生故障的位置。必要时可在操作台（盘）上设复位按钮。

##### 电动机

###### 工作循环

舞台机械的驱动电动机可按断续工作制设计。每个工作循环规定为在最繁重载荷下连续6次全行程运行，此后有15min的停顿。

###### 电动机型号

一般情况下舞台机械的驱动电动机应采用全封闭交流异步电动机。电动机的绝缘等级不低于F级，外壳防护等级不低于IP54。

###### 功率因数

舞台机械所用电动机的功率因数应大于或等于中国国家现行标准。

##### 减速器

###### 类型

除特殊要求外，为保证传动效率，减速器通常为齿轮减速器或行星摆线减速器等。在设计传动装置时，应充分考虑减速器的效率及启动时的效率变化。

###### 额定值

齿轮传动装置应能安全传递所需的扭矩和功率，并能承受启动和紧急停车时产生的冲击载荷。

##### 制动器

###### 一般要求

所有制动器均应为故障保护型制动器。当电源断电时，制动器应能借助弹簧的压力而抱紧。制动器应能在规定的时间内对最大负载进行安全减速，并最终使设备处于静止状态。

###### 类型

制动器分盘式的和闸式的两种类型。不论采用何种类型的制动器，均应能在规定条件下高效运行，且其性能不会因振动和磨损而衰减。

###### 制动器工作电源

制动器的工作电源宜采用稳压直流电，以降低空气噪声和确保安全性与可靠性。

##### 传动

###### 定速传动

加速度

定速电气传动设备的正常加速度应在±0.3m/s2范围内，电气传动的升降台、的加速度应在±0.15m/s2范围内。

软启动

对大启动扭矩或启动电流的机械或对平稳启动要求高的机械，其驱动电动机应设有软启动装置。

###### 调速传动

三相鼠笼式感应交流电动机的调速传动应采用大功率固态变频器。

###### 皮带传动

一般要求

在设计皮带传动装置的传递负荷和扭矩时，应充分考虑启动和紧急停车时产生的冲击负荷，其安全系数应不小于10，皮带速度应不超过15m/s。

传动皮带

介于电动机和齿轮箱之间的高速传动装置应采用V型皮带或齿形皮带，齿形皮带传动的皮带轮节圆直径不得小于皮带宽度，且皮带槽最少保持有6个皮带齿处于啮合状态。皮带应正确张紧，V型皮带传动装置或齿型皮带传动装置将不装张紧皮带轮。

###### 链传动

传动用链应选择标准套筒滚子链或无声链。起重或悬吊用链应选用片式关节链。链轮的设计应考虑尽量减小因多边形效应产生的速度变化。

链传动装置的设计，除应考虑额定荷载外，还应考虑启动和紧急停车时产生的冲击载荷。

传动链的速度应不大于8m/s；起重链的速度应不大于0.5m/s。链条应始终保持较好的润滑条件。

###### 轴承和传动轴

轴承

轴承可采用圆锥滚子轴承、精密球轴承或尺寸精确的磷青铜轴套（浸油式轴套），其安装和使用应严格遵循厂家规定。所有非永久性密封的轴承都应润滑后装箱，并附润滑指南。

传动轴

所有的轴、键及键槽均应符合规定的标准，并能安全传递所有施加的负荷、扭矩，包括全部冲击负荷。传动轴和联轴器应能在最大扭矩条件下将扭转角限制在每米0.3°的范围内。

#### 噪声与振动

##### 所有机械设备的设计应对空气噪声给以足够的重视，并采取适当的措施，降低机械的空气噪声。所有参与表演的机械（即在演出过程中需要运转的机械）均应采用低噪声电动机、高精度减速器和高精度运动部件。

##### 卖方应采取必要措施防止空气噪声的传播和结构振动加速度的传递，确保将设备的空气噪声控制在本技术规格规定的最大空气噪声限值以下。在需要采用隔声或隔振设施时，应保证这些隔声或隔振设施不会引发设备过热或其它问题。不允许通过隔振或降噪措施来掩饰因不合格施工或使用劣质设备或部件所产生的空气噪声或结构振动加速度。

##### 剧场单台设备应满足现场的空气噪声≯50dB(A)。测试条件为：观众厅及舞台均为空场，侧舞台及后台关闭，大幕开启，在观众厅第一排中部1.5m高处进行测试。测试时的环境背景噪声评价水平不大于NR30。

##### 噪声的测试方法，原则上按有关国家标准的规定进行。

所有设备运转时不应有过分的振动，所有运转部件都应采用防震联接，并配有防震垫片、尼龙螺母或类似产品。有振动倾向的设备与其基础之间应采取减振或隔振措施。在设计设备构件时，应考虑构件的固有振动频率，以避免使用时产生共振。

#### 电气设备

##### 电源

舞台机械设备的供电电源引自设置在舞台区域分区配电室内的电源柜。

舞台机械设备所用的交流380V或220V配电系统为TN-S系统（N线和PE线分开），并设有漏电保护装置。

应为控制系统设置在线式不间断电源（UPS）。当控制系统的主电源失电时，应能自动转换为由UPS供电；当主电源恢复时，应自动转为由恢复后的主电源供电。UPS的容量应满足控制系统正常工作30min。UPS装置应有故障显示、报警、故障诊断和保护功能。在UPS储存的电能不足以维持控制系统正常运行之前，系统应按适当的顺序自动关闭。

##### 电气元件与装置

###### 一般原则

所有电气元件与装置应选用高质量的产品，并满足舞台机械设备的传动和控制的需求。所有电气装置均应设有铭牌及其他永久性标志，标明制造商名称、设备的型号、主要技术参数（额定值、接点组态方式等）、快速查找故障和更换部件的操作方法等。

所有断路器、接触器、继电器、变压器和其他带电磁设备都应静噪工作，必要时应采用柔性安装，以限制结构振动加速度的传递。所有框架和外罩都应结实坚固，不应产生共振。冷却风扇的空气噪声应降到最低限度。噪声过大的电气元件应予以更换。

###### 断路器、接触器和继电器

断路器应具有短路和过载保护功能，其断流能力应大于安装点的预期最大短路电流。接触器、继电器一般应为组合型，且安装在标准导轨上。接触器、继电器等应配有瞬态电压抑制单元，如RC元件、压敏电阻或瞬态电压抑制二极管（TVS）等，这些元件应直接与线圈并联。

###### 控制按钮和控制开关

控制按钮和控制开关应满足控制与操作的需求，并符合有关标准和人机工程要求。控制按钮和控制开关外壳防护等级应不低于IP65，最短操作寿命为100,000次（在额定负载下带电操作）。

###### 指示器

指示器应满足各种信号显示的需要，并符合有关标准和人机工程要求。应尽量减少指示器的型号和种类。指示器的外壳防护等级应不低于IP65。指示器的规格和型号不宜过多，同规格高型号的指标器应能互换。

###### 熔断器

熔断器应满足控制电路的保护要求，并有状态指示。其选型及安装应充分考虑通用性和便于更换。

###### 接线板和连接器

接线板一般应采用标准导轨安装，并设有明显的标志，且连接可靠，防止振动时松线。PE接线端子应采用黄绿相间的专用端子，其材质、截面积和接地电阻应符合有关标准的规定。

所使用的连接器应为多销插头和插座，并符合有关标准。插头和插座应配套使用，并从结构上保证正确插接，不会引起危险和不安全操作。

###### 可编程序控制器（PLC）

如用可编程序控制器进行控制，则可编程序控制器的基本指令和应用指令的运行时间、扫描周期、存储器（应为EEPROM）的容量等性能参数应满足控制与操作系统的要求。用于控制与操作管理的PLC的性能参数应不低于S7-1500。所选用的PLC宜为同一厂家的同一系列产品。

###### 计算机系统

用于主控制系统或网络管理的计算机应采用工业型计算机。

###### 网络通讯系统

主控制系统中的PLC或计算机网络应是符合工业标准的开放式现场总线或局域网络，并保证在一个剧场内的数据传输速率不低于10Mbps。

用于智能型手动控制系统的PLC网络的容量及数据传输速率应满足系统控制需求。

###### 变频器

除非另有说明，交流调速用变频器应选用矢量变频器或其他性能更加优越的装置。变频器应具有过流、过压保护、故障自诊断、自适应控制和防止误操作等功能。

##### 现场传感器

现场传感器是指独立安装在现场的用于检测速度、位置、限位以及其它信号的专用器件或装置。所有现场传感器的信号应在控制系统中受到监控并显示，其安装方式和位置应便于调整和维护。现场传感器的外壳防护等级应不低于IP54。

###### 电子位置测定系统

电子位置测定系统必须安装到紧凑式卷扬机上，以无后冲方式与钢丝绳卷筒、电机轴或减速器直接连接。

###### 速度和位置连续检测装置

一般安装在传动轴上，应选用解相度不低于1024p（脉冲）/r（转速)的旋转编码器，检测装置不能有丢失脉冲的现象。

###### 松链开关

用于开关盒或编码器传动的链条，应有松链保护。当发生松链时，其保护开关应动作并发出信号。

###### 限位开关和定位开关

行程终止限位开关一般为安装在传动装置上的专用限位箱或特制开关箱内。限位箱或特制开关箱内的限位开关在安装时应有足够的精度，保证在任何负荷及速度下从任何方向撞击都能在规定范围内以规定的精度重复动作。

中间定位开关和减速开关可设置在限位箱内，也可在适当位置处另设机械撞击式或接近开关。当不采用上述两种方式时，还可从位置连续检测传感器内获取信号。

###### 边缘安全开关

边缘安全开关应有足够的灵敏度，且在台板边缘连续布置，间隙应不超过10mm。

###### 松绳检测

松绳检测器可使用接近开关或电极短路控制来测试绳的状态。

##### 驱动装置

###### 电源隔离及保护

在每一特定组电气机柜的电源进线电缆至柜内电源母线之间应设置断路器（或负荷开关加熔断器）和电源接触器（可在机柜面板上合/断电源）。电气机柜面板上应设有控制按钮、电源接通指示器、电压表和电流表等。在电源母线至各驱动装置之间应设置独立的断路器（或负荷开关加熔断器）。控制电源应设熔断器或其它保护装置。

###### 定速装置

不需要调速的舞台机械设备的主回路可由断路器、热继电器、正（反）向接触器组成。电动机的起动应考虑对电网系统的冲击及对机械设备的冲击。其控制可使用智能型控制器或继电器线路来实现。

###### 调速装置

对于三相鼠笼式交流感应电动机或交流变频电动机来说，调速装置可选用矢量变频器或其他性能更加优越的装置。

###### 就地──遥控联锁开关

当一台驱动装置需要在两个或两个以上地点控制时，应设置就地──遥控联锁开关，以防出现两个或两个以上地点同时控制。

##### 操作设备

操作台（盘）应设有操纵杆或其它操作控制器、控制按钮和控制开关、指示器、紧急停车按钮等。操作台（盘）的设计、制造和安装应该符合人机工程和电气安全的要求。操作台（盘）的外壳防护等级应不低于IP54。

###### 主操作台

主操作台用于对整个舞台机械设备进行集中监控，是控制与操作系统的管理中心。主操作台除了具有对剧院内所有舞台机械设备进行控制与操作的功能（如预选择、运动参数设定、设备编组、场景运行、场景序列运行、手动介入功能等）外，还应提供系统管理、维护和根据演出过程需要而提供的工程组态功能。

主操作台至少应包括LCD显示器、101键标准键盘、光电鼠标、一个宽视角触摸屏和至少四组手动介入操作装置，并留有与演出通讯系统联网的标准接口。主操作台应设置的主控制室内。

###### 移动式操作盘

移动式操作盘供操作人员在设备附近或能够观察到设备大部分运动过程的地方进行操作。按键、调节器、手柄、开关、显示器（触摸屏）、指示器应选用适合于在有尘埃和较差环境条件下工作的产品，应结构坚固，安装可靠，能够长期使用且免于维护。移动式操作盘一般直接插接在主控系统网络预留接口上。移动式操作盘的人机界面应与主操作台保持一致，且必须是全功能操作，应通过软件的授权或密码设定限制其操作范围。

移动式操作盘应制作成台装式，至少可移动15米。其结构应坚固、可靠，并按固定式操作盘的有关规范进行设计和制造，还应考虑使用时可能受到的震动。

##### 电气设备柜

###### 结构

电气设备柜的外壳和机架都应采用经过防锈处理的钢板或金属板制作，必要时用钢板或型钢框架加强。电气设备柜应考虑防尘和防潮措施，除通风口和电缆进出口外，外壳应全部封闭。每个机柜的深度应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、高度和颜色都应相同。

###### 安装方式

电气设备柜应为壁装式、背靠背安装式或自由固定式。安装固定点和安装板在安装时应不会使柜内设备产生变形或形成有害应力。

###### 通风

所有电气元器件或装置都应能在所用外壳内和规定的外部环境下连续正常工作。机柜应考虑适当的自然通风，以散去设备内部产生的热量，通风孔应采用金属细网或泡沫隔栅保护，以防杂物侵入。

###### 电缆进出线

电缆孔应在工厂按所需位置预留，并设有可拆卸板以便在现场最后加工。电缆进出线处应考虑电缆的外径、敷设方法和足够的弯曲半径，并设有电缆固定装置。

机柜门及检修面板

###### 门和面板的设计应有足够的刚性，门和可拆卸的检修面板应装有尘密封条。所有外壳和面板都应在彻底清除油脂、锈迹后喷涂烘干漆或镀塑。颜色由卖方提供色标供建设单位选择。

###### 资料袋

每个机柜的主门内侧均应挂一个资料袋（或放置在专门位置），用于装入本电气设备柜内各电气元器件或装置的样本以及接线、维护和维修等所需的资料或图纸。

##### 电缆及电线敷设

###### 电缆种类

在消防通道中敷设的所有电缆应为耐火型电缆；在其他区域中敷设的电缆均应为阻燃型电缆。当采用阻燃型电缆时，电缆桥架或线槽应加盖。动力电缆和控制、通信电缆的规格、型号、电压、截面、芯数、外护套等应满足其电路类型、传输信号、使用环境和敷设方式的要求，并符合有关规范。

###### 软电缆

移动部件的动力和控制电缆应采用软电缆，选用任何软电缆时都应考虑使用环境和导线的温升、耐磨性、挠性和机械应力等。软电缆也应满足相应的防火要求。

###### 电缆卷筒

在电缆卷筒上的电缆应降容使用，并留有足够的余量。电缆卷筒的设计应考虑在拉紧和固定电缆时，对电缆任何部分都不产生过量应力。

###### 电缆滑环

电缆滑环应是在实践中使用过的高质量产品，滑环和电刷应有足够的载流能力且接触电阻小。在设计或选用电缆卷绕装置的滑环时应充分考虑对控制电路可能产生的传导和辐射干扰。

###### 电缆敷设

电缆的敷设应符合下列要求：

敷设方式应符合有关规范。

敷设时应考虑将电磁干扰降低到最低程度。

当采用电缆软管时，其长度不应超过1米（否则应降容使用）。

动力或控制线路用的悬挂或下垂的软电缆应设有应力释放中心芯线，其两端应夹紧，以释放导线受到的拉应力。

##### 电气接线

###### 电气机柜的接线

外部接线

外部接线可采用端子板或连接器。端子板或连接器应按出厂图纸对应定位并打上永久标记。

内部接线

内部接线电缆或电线应满足机械强度、额定载电流、动热稳定性等要求。小电流线路应优先选用单芯多股电缆，且导电线芯的最小截面积一般不应小于2.5mm2。电气机柜内电缆或电线的载流能力应按规定标准考虑降容系数，以适应柜内较高的局部环境温度。

维修

机架内的电气元器件、部件或装置的布置和接线应便于检测、拆卸、更换和维修。

###### 电缆接线

卖方提交的电缆接线资料应清晰无误。

电缆长度应适当，冗余电缆应卷在电缆盘上或放在设备内，并加以可靠固定。

动力、控制及通信线路所用的多芯和屏蔽电缆的芯线应易于按编号识别。少于25芯的电缆才允许使用颜色代码。不得利用电缆敷设形式或顺序来识别电缆芯线。

每根动力、控制及通信电缆的两端的电缆编号应相同，并打上带有唯一编号的永久标记。电缆编号应在接线图上表示出来。

电缆卷筒应能容纳足够长度的电缆以满足有关设备总行程的要求，包括到维修位置所需的行程。

所有设备的电缆进线处（包括电缆卷筒及电缆滑环等）均应有适当的进线接头，以便更换电缆。

##### 电气安全

###### 安全电压与标志

凡超过25V有效值的交流电压或60V无脉动直流电压的电气设备（含可拆卸模块、暴露的插头或插孔、卸下护盖的区域等），在正常状态下都不能裸露，以防人员触及。在电气设备的外壳或护盖上应贴有醒目的警告标志和注明内部电压的标签。

###### 带电部件的屏蔽

凡超过50V有效值的交流电压或120V无脉动直流电压的电气设备、装置或元器件的外壳，应与带电部件绝缘并设有安全接地。拆卸外壳或护盖须用工具。外壳和护盖上均应贴有醒目的安全警告标志。

###### 混合用电

在含有控制器、计算机、音频或类似低电压信号的控制机柜或设备中，若同时含有超过50V有效值的交流电压或120V无脉动直流电压时，在所有可拆卸板上均应设有最高电压的清晰警告标志。

###### 多个电源

当设备有两个或两个以上电源时，各电源之间应分开，且有机械或电气联锁装置，不得出现两个或两个以上电源同时向同一设备供电。

###### 安全接地

所有钢结构件、机械设备、操作台（盘）、电气机柜、金属外罩、金属管以及类似设备部件均应有效接地，并符合有关电气安全标准。

###### 手持设备

专用手持或便携式设备，只要有超过25V有效值的交流电压或60V无脉动直流电压，均应采用双重绝缘或进行双重接地。

###### 电源隔离

若电气设备的电源电压为非安全电压，则应在该电气设备上或附近装设一个可就地切断电源的负荷开关（或断路器），以保证检修的安全。如为遥控设备，该设备上或设备附近也应装设一个可就地切断电源的负荷开关（或断路器）。在此类电源隔离装置上应打上对应的设备名称及编号，以在切断设备电源时不致出错。

###### 电源接通指示

所有装有交流380V或220V的电气元件或装置的电气机柜，均应设置较大的电源接通指示器，其安装位置要醒目，且接近视线高度。三相供电时，每相均应设置一个单独的指示器。

###### 电压保护

电源或电气驱动装置应有相关监控装置。电气设备应设有缺相、欠压和过电压保护。

##### 紧急停机系统

###### 原则

紧急停机系统的设计应安全可靠，并符合有关标准。在舞台的任何区域启动紧急停机系统都将使该区域的电动舞台设备（除非另有规定）断电并安全而迅速地停机。

###### 结构要求

紧急停机按钮应是具有压动和扭松机构的红色大蘑菇型停止按钮。在任何时候和任何情况下，只要操作紧急停机按钮就应能立即接通紧急停机线路。

###### 安装位置

紧急停机按钮应安装在能观察到运动设备可能对危及人员的位置上，且应独立安装在该区域人员易于看见和操作的地方，但不得安装在有可能被偶然按压的地方。

###### 状态指示

紧急停机按钮应内置或就近安装指示器。控制系统应能监控各紧急停机按钮的状态。紧急停机系统启动时，该区域内的所有受控设备的电源指示器均应缓慢闪烁。

###### 复位条件

紧急停机系统应由紧急停机按钮本身的扭松机构或其它规定的按钮复位。控制系统的设计应做到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。

##### 与其它系统的配合

在舞台机械设备上安装的灯光和照明系统、音响系统、通讯系统的电缆和部件由第三方负责，但卖方在设计制造舞台机械设备时应根据第三方提出的要求留有电缆敷设和部件安装的位置和条件。并由卖方负责协调舞台机械设备与各相关系统的综合完整性。

#### 控制与操作

##### 控制系统

###### 控制系统的功能

卖方提供的舞台机械设备控制系统，应对剧场内所有舞台机械设备的驱动装置和现场传感器等实施运行控制和状态监视，并提供操作界面和操作方法；提供维护、诊断及检修手段等，以确保人员和设备的安全以及整个系统的正常工作。卖方应在投标书中详细阐述所推荐的控制系统的主要功能、特点和配置。

###### 控制系统的总体要求

卖方提供的控制系统必须已经过软硬件可靠性测试及充分的分析、论证，证明该系统可以圆满完成所要求的各项功能，系统的平均故障间隔时间（MTBF）应不小于5,000h。控制系统应能稳定、安全、可靠地监控分散在台上、台下的所有舞台机械设备，并满足装台、排练、演出对舞台机械设备的控制和操作要求。

###### 单体设备的控制

控制系统应高速实时监视设备运动的参数（速度、位置、限位等信号），各设备应按设定的运动参数和内置于控制系统中的保护程序运行，以保证设备安全，并满足定位精度和同步精度的要求。当有紧急情况发生或运动误差超过允许范围时，应采取有效的保护措施。设备运行的距离必须受到行程终止限位开关或超程限位开关的控制。

单体设备的控制装置应相互独立，即对应某台设备的控制装置出现故障时，不应影响其它设备的运转。传动轴的两个抱闸可分别操作和控制，其中一个抱闸可稍有延迟动作。

###### 设备运行联锁

联锁条件

在空间位置或运动程序上相互关联的舞台机械设备之间必须有安全、可靠的联锁，以保证人员和设备的安全。紧急停机按钮和运行确认按钮之间必须可靠联锁。卖方应确保所有这些联锁条件都已经引入到控制系统中，并在操作台（盘）的屏幕上有中文或中英文对照的信息提示或采用其他提示手段。完善的联锁可依靠机械或内置的监控软件来实现，以确保设备运行的安全。

场景物理参数的监控

通过主操作台、移动式操作盘的预设定功能，输入吊挂或装载在舞台机械设备上场景的物理参数，系统应能判断输入的参数是否可执行，以保证相关设备之间运动时不会产生碰撞和挤压。

###### 控制系统的组成

控制系统应提供对舞台机械设备的不同控制方式。控制系统的不同控制方式在满足下列基本要求的前提下，卖方可根据各自的经验并结合当前技术的发展来合理地构成：

主控制系统

主控制系统可由多个标准的可编程序控制器和计算机用网络总线方式构成。主控制系统应提供在正常情况下的全功能控制与操作，包括单体设备的控制、设备联锁、设备状态监视、预选择设备、设定运动参数、编组运行、场景记忆、场景序列、故障诊断、系统维护、联机操作向导等。主要以屏幕窗口、图形和表格方式结合功能键盘或鼠标进行操作，并有适当的手动介入功能，可灵活进行返回、重复、跳跃和连续运行等操作。

为了充分满足装台、排练和演出等各种情况下的控制与操作需求，主控制系统的操作设备应是多个操作台（盘）的组合，至少应包括：主操作台、移动式操作盘，以方便在主控制室、舞台台面等位置完成对设备运动的监控。

智能型手动控制系统

智能型手动控制系统可以内置于主控制系统中，此时主控制系统自身应为冗余配置，并能提供连续控制与操作的安全保障。也可由多个标准的可编程序控制器以现场总线方式构成。手动控制系统不应受到来自主控制系统的任何影响。

智能型手动控制系统应具有以下功能：单体设备的控制、设备联锁、设备状态监视、预选择设备、设定运动参数和编组运行等。

智能型手动控制一般在主操作台上完成操作，主要以屏幕窗口、图形和表格方式结合功能键盘或触摸屏结合操作杆进行操作。

紧急控制系统

紧急控制系统应提供在设备旁就地控制的功能，就地控制可在现场控制器或附近的电气机柜面板上实施，可完成对单台设备的单独运行进行控制。这种控制功能的实现不应受到来自主控制系统和智能型手动控制系统的任何影响。

###### 控制安全

人员授权

对主控制系统的操作应由经授权和培训的人员来进行。进入主操作台、移动式操作盘需要有不同级别的操作识别码，进入主操作台操作需要最高级别的识别码。不同区域的操作人员可以凭不同级别的识别码进入相应区域的操作盘。识别不同操作级别的方式可以是IC卡、磁卡或屏幕提示的键盘输入。

操作设备的权限

主操作台的控制权限应该是最高的，主操作台可以“冻结”所有移动式、垂吊式操作盘的操作。所有操作盘之间的操作不能互相冲突，当其中一处正在控制某设备运行时，系统必须自动禁止或屏蔽其他地方对该设备的运行控制指令。

操作盘之间的互斥性及不同操作位置对同一设备的控制调用，都应在主操作台上以高亮度形式显示出来，以引起操作人员的注意。

##### 操作系统

###### 操作系统功能

操作人员应能通过对控制系统硬件及软件的逻辑组合所形成的功能进行应用，包括预选择设备、设备运动参数的设定、编组运行、场景记忆、场景序列以及手动介入功能等。

###### 操作功能逻辑

控制及显示的逻辑必须清楚易懂，并在整个控制系统中保持绝对一致。控制系统的操作应是安全的、迅速的。在演出过程中的场景转换操作方式应为不影响场景效果的简单、迅速的操作方式。

###### 操作及预设定

所有操作台（盘）都应能对被控设备进行预选择和运动参数的设定，能提供设备状态的清晰显示，并能显示出当所有联锁和安全条件均满足时，预选的设备动作可以执行。

当要完成多个设备或设备组顺序动作时，应可以先设定各独立的设备运动，再记录为设备组。只有在上一个设备或设备组动作完成后，才可以起动下一个设备或设备组。下一个动作的起动应用“准备好”或“可用”等指示器提示操作人员。

系统还应能接受由操作人员输入的附加信息（如场景物理参数、操作人员的手动介入、特定编组运行等）。

###### 基本功能构成

设备编组运行

系统应能存储尽可能多的设备编组。可存贮的设备编组数量一般不应少于3000个。根据设备组运行状况的不同，系统可采用以下四种编组形式，并以不同颜色对设备编组进行区分：

锁定型编组

在吊挂或运载的场景需要固定连接到多个舞台机械设备上时使用。锁定型编组中所有的舞台机械设备必须以相同的速度同步运行并移动相同的距离。为避免锁定型编组中因设备间出现速度或位置偏差，引起场景的倾翻或扭曲等危险情况发生，系统应该高速监控该组内各设备的速度和位置，当该组中任一设备的速度和位置超出误差允许范围时，系统应停止该组内所有运行的设备，系统发出的停止命令应该是紧急停机命令（EMS）。

安全型编组

用于控制速度、距离等参数组合复杂的设备组的运行。在这种情况下操作的失误将导致场景及设备碰撞或损坏等危险情况。系统应规定更高的操作权限，系统必须高速监控该组中所有运行设备的速度和位置，当该组中的任一设备没有按照预先设定或计算出的速度曲线运行，或者速度或位置的偏差超出了系统允许的误差范围时，系统必须立即停止该组内所有设备的运行，系统发出的停止命令应该是紧急停机命令（EMS），以免损坏场景和发生危险情况。

联锁型编组

用于控制按顺序运动并有联锁关系的设备组的运行。当该组中任一设备的运动顺序不符合联锁关系或发生故障时，系统必须立即停止该组内所有设备的运行，系统发出的停止命令应该是紧急停机命令（EMS），以免损坏设备和发生危险情况。

自由型编组

用于控制相互之间独立的多个设备的联合运行。适用于在演出中需要经常调用的多个设备的同时运行。自由型编组允许各设备的运行独立于其它设备，按照预先设定的速度图和动作距离来运行。当该组中任一设备的速度或位置的偏差超出系统允许的误差范围时，系统将发出针对单个设备的停止命令，而其它正常运行的设备不受任何影响。

场景物理参数

场景的纵向整体高度、场景的估计重量、运行距离限制等是控制系统对每个设备进行可靠控制的重要物理参数，系统应允许操作人员对这些参数进行输入、修改等操作。

预设停车位置

在每一场演出中，每个设备应该可以由操作人员从0～9共设定10个预设停车位置。系统应能将这些停车位置自动记录下来，同时还应具有支持任意设定停车位置的功能。停车位置参考点的设定，对悬吊设备或升降设备以舞台台面为参考点，对水平运行设备或旋转运行设备以设备原始配置位置为参考点。预设停车位置的设定应可在主操作台和经相应授权的操作盘面上方便地进行。设定好的预设停车位置数据应可以通过网络或用数据盘传输到系统中。

设备起动

设备的起动可以按照预选择、预设定的方式，通过屏幕窗口、图形或表格，用功能键盘或鼠标进行控制，也可利用操作台（盘）上的按钮、操作杆等操作部件起动单个设备或编组设备的运行。设备的运行将按照预设定的速度、时间等参数从一个预设停车位置运行到另一个预设停车位置，或者从任意有效位置起动运行到另一个有效位置。单个设备、设备编组、场景记忆、场景序列等运行方式中都应具有通过手动介入来控制设备运行的功能。

设备运动的挑选和忽略

在自由型编组的设备运行控制中，系统允许操作人员从中选择几个设备处于可控状态，而该组中其余设备可以被忽略，同样也可以选择几个设备被忽略，其余设备为可控状态。

在场景记忆运行中，系统应允许操作人员从中选择几个设备编组处于可控状态，而其余设备编组可以被忽略。系统还应该允许操作人员在设备编组之间进行跳跃操作。

默认速度

在缺省对设备的速度设定或无法进行速度设定时，设备应该按照系统默认的速度运行。默认速度因设备不同而异，卖方应对此作出合理的设计，通过软件或硬件方式内置于控制系统中。

其它需要功能

系统应提供满足装台、排练、演出等过程所要求的完善的操作功能（场景记忆、场景序列、系统提示等），卖方应该根据其经验，提供成熟、简化的操作步骤和方法。

###### 软件

使用安全性

软件应保存在互为备份的物理双硬盘上，运行的软件部分在实际控制时应寄存在容量足够的电子盘或内存上，以保证系统在执行这部分软件时没有物理运动的磁头读写操作。在正常运行时，系统应不能从软盘和硬盘上接受数据。系统应具有自动定时备份功能，到硬盘驱动器和软盘驱动器的数据发送应是冗余的，并且使用独立的协议。系统应能通过计算机局域网络或其它方式传送数据。

适用性

软件必须是专为剧院舞台机械设备控制与操作而设计开发的。系统应提供良好的人机界面，操作方式应简单明确，并具有图形数字显示、屏幕菜单操作、自动记忆、在线帮助、故障诊断、故障处理提示与远程诊断维护等功能。操作方式可以是键盘操作结合鼠标点击画面的方式，特殊对话框的弹出要实时、准确，浮点运算应准确无误。系统应运行稳定、性能优良，采用的控制技术和软件技术应可靠、先进、实用。

运行环境

控制软件的开发应基于适宜的、安全可靠的计算机操作系统。

语言要求

面向操作人员的操作界面和工程组态等应有中文和英文两个版本，以便于操作人员的使用。

用户文件管理

系统应禁止操作人员对软件核心文件的访问，对软件调用产生的用户文件应用密码方式进行有效的保护。软件工程师应能控制和改变到达文件夹的操作路径。

信息记录

软件应能自动记录所有的操作、控制及设备的运行和故障信息。

剧院统一管理

卖方应提供可满足整个剧院计算机统一管理的标准接口及相应的接口软件。

软件版本和完善

卖方应保证在设备安装期选用的软件版本是当时最新的。在质量保证期内，卖方应根据买方在使用过程中发现的问题及合理要求不断完善其控制软件；如卖方的控制软件已经升级或开发出了新的适用软件，也应免费向买方提供，并协助安装和调试。在质量保证期结束时，操作系统软件应是最新的成熟软件。

###### 显示系统

显示系统的基本要求如下：

显示语言（中文和英文）的切换应简便；

应有换屏操作和调用特殊数据的复选单键；

屏幕刷新必须没有明显的延迟；

应能实时显示当前的操作信息；

紧急信息除了在屏幕上显示外，还应在操作台（盘）面上显示。

系统应用屏幕窗口、图形、表格等方式来显示预选择设备、运行参数设定、设备编组、场景记忆、场景序列、在线帮助、故障信息、数据加载、工程组态和管理功能，并用明显的方式区分不同设备的不同状态（如“选中”、“运行中”及“故障”等）。

#### 涂层与表面处理

##### 准备

所有部件要具有光滑表面，没有飞边或毛刺。不允许出现不良的切割和焊接，部件在涂漆前应脱脂。钢铁表面应除锈并采取防锈措施。结构件在涂漆前应进行喷砂处理并采取防锈措施。

##### 涂层

所有部件均应涂上二道底漆，并按照设备说明喷涂面漆。涂层的损坏部分应及时修复，锈蚀部分应清理到金属光亮后再正确涂漆。底漆应采用防锈漆，面漆采用树脂型漆，漆膜厚度符合国家标准。

##### 现场焊接

全部焊接完成后应处理干净和正确涂漆。管和相似组件的内表面无法涂漆时，应将其端部完全密封，以防止内部生锈。

##### 修补油漆

现场安装后的修补油漆工作应由卖方负责完成，修补所用的油漆种类、品牌和质量应与原用油漆相同。

##### 标记

所有可拆卸的部件涂漆时应作清楚的标记，以保证在现场正确再安装，现场安装结束后，应清除全部工厂标识的标记。

##### 表面涂漆颜色

在舞台下部的固定或运动钢部件一般应涂以暗黑色，外露旋转件的非工作表面应涂醒目的颜色，其它部分按照买方的具体要求选择颜色，卖方应提供色卡供买方选择。电气设备的全部表面应用烘烤光亮漆，盘和柜的表面处理不应出现反光。

##### 涂漆工艺

涂漆工艺应符合有关标准，卖方在施工前应向买方提供涂漆工艺说明。

##### 涂层质量

自设备验收合格日之后五年内，所有油漆表面不应出现开裂或漆皮剥落。

#### 铭牌与标志

##### 每台设备均应有金属铭牌，金属铭牌应装设在设备的明显部位。金属铭牌的内容应包括但不限于：

设备名称；

设备编号（与竣工文件编号一致）；

主要技术信息包括：设备功能及参数（如吊重、速度及其它参数），警告与安全（如压力、安全负荷、操作注意事项及保护信息等），同类设备的专用代号。

制造厂家及出厂日期。

##### 设备柜内的部件标志应为永久性标志，不得使用临时粘贴标志或钢笔识别印记。

##### 铭牌与标志的尺寸应足够大，在正常光线下距离1m时，应能看清楚铭牌与标志的内容。

##### 铭牌与标志除用卖方或制造厂所属国家的文字外，应同时使用中文。

## 单项技术规格

### 剧场台上设备

##### **OH2.1台口防火幕**

在观众厅和舞台之间，台口处设置一道刚性防火幕。当剧场发生火灾事故或每场演出结束时，该防火幕落下，使舞台与观众厅分隔成两个防火区域。

在紧急情况下，该防火幕能在启动后30~45s之间，靠重力下降到位。当距主舞台面2.5米时开始阻尼下降，接近台面时再次减速，以避免伤及人及对台面的冲击。在设备层上设有电动升降装置，可电动提升防火幕。

幕体的上端和两侧均超出舞台建筑台口0.5m。在防火幕的两侧设有运行导轨，幕体四周与建筑墙体装有密封装置，以便防火幕处在下降位置时，能有效地密封烟和火。

防火幕的耐火极限符合国家相关标准，防火幕及导向系统能承受观众厅与舞台之间的空气压差。

防火幕电源由建筑消防电源供给，防火幕的供电和控制电缆应为防火型低烟无卤铜芯电缆，并用防火型线槽加盖敷设。

带有提升、下降和紧急停车按钮的操作盘可以实现就地操作。手动释放机构设置于台口内侧，并在消防控制室内有运行控制和状态显示。

防火幕由幕体、导轨、平衡重、驱动装置、卷扬系统、阻尼装置等组成。

具体由下述部分组成：

幕体为外包钢板，内充防火阻燃材料的钢结构框架。

卷扬系统由电动机、减速器、制动器、卷筒、机械式手动释放装置等组成。

释放下降阻尼装置的阻尼力及阻尼位置可调。

导轨与密封装置。

滑轮组件。

平衡重、平衡重架及导轨。

钢丝绳和配件。

项目特征：数量：1台

1.技术参数：幕体尺寸：宽19.8m\*高10m\*厚0.2m，行程：9.7m；速度：提升0.13m/s，下降0.35～0.05m/s无级，紧急释放时，幕体全行程自重下降时间在30s～45s之间可调，距舞台面高度2.5米以下的阻尼下降时间不小于10秒；水平荷载：≥0.3kN／m2 ，且挠度不大于1/350；耐火极限时间不小于60分钟；

2.驱动方式：电动钢丝绳卷扬附液压阻尼；

3.结构要求：钢结构骨架，内装防火岩棉，外包钢板、防火涂料等；

4.防火幕需与消防控制联动；

5.其他：满足国家有关施工、验收规范及图纸、技术文件等要求。

##### **OH2.2大幕机**

设置于舞台台口处的大幕机，具有对开、升降两种不同的打开方式。

对开幕导轨中间重叠部分长度为2m，两侧延伸至可以使幕布开到舞台建筑台口以外。升降、对开两种打开方式都需要一个独立的卷扬机。对开模式应具有手动开启功能。

大幕机由对开轨道系统、升降卷扬系统、电缆收纳装置、保护装置和控制系统等组成。

具体由下述部分组成：

带剪臂叉机构的对开轨道系统。

升降卷扬系统：电动机、齿轮箱、制动器、卷筒，还有滑轮组件，钢丝绳和配件等。

保护装置：行程检测系统、松绳检测、跳槽检测、过流保护等。

每种开（关）幕形式均应实现全行程位置、速度控制。

控制系统应设置就地操作盘，并与主操作台相连。在操作台（盘）上应能设定位置（行程）、速度（时间），并具有运动状态和定位显示以及记忆存储等功能。在操作台（盘）上应设有上升、下降和紧急停车按钮和单独的操纵杆等。

两种开幕形式每次只准许一种操作，相互联锁。可电动驱动、可调速，重复操作反应速度要快，开启可调速，也可手动操作。

项目特征：数量：1台

一、提升功能：

1.技术参数：吊点数：6吊点；升降行程：19m；升降速度：0.002～0.2m/s；载荷：设备及幕布自重；噪音控制：不大于50dB；

2.驱动机构：配置静音型双制动电机和斜齿轮减速机；

3.传动方式：自排绳单层缠绕大卷筒钢丝绳卷扬；

4.每个单独的吊机包含卷扬机、转角滑轮、吊点滑轮、钢丝绳、连接件及配件等。

5.卷扬机应为变频驱动，可在行程范围内任意位置停靠。

6.卷扬机应具有以下安全功能：双独立制动系统、松绳保护、乱绳检测、超载（过流）保护、行程检测、超程保护等。

7.其他：满足国家有关施工、验收规范要求。

二、对开功能：

1.技术参数：轨道长度：24m；行程：10m/单边；对开速度：0.01～1.0m/s；载荷：幕布/设备自重；运行噪音：不大于50dB；

2.驱动机构：配置静音型单制动电机和斜齿轮减速机；

3.传动方式：剪叉均缩传动，电动、手动两用；

4.安全措施：行程控制保护、超行程保护等；

5.其他：满足国家有关施工、验收规范及图纸、技术文件等要求。

##### **OH2.3柱光架**

柱光架为多层钢架结构，可在悬挂于天桥码头和第一层天桥的导轨水平移动。可通过舞台上的爬梯进入柱光架。柱光架钢结构形式便于安装舞台灯具，可上人操作使用灯具。面向观众侧使用衬木加复合板镶面并用幕布包裹。

项目特征：数量：2套；

1.架体尺寸：宽2.5m×高11m×深0.8m；

2.有效载荷：6kN；

3.结构要求：钢结构骨架，结构表面防锈防火处理；

4.其他：满足国家有关施工、验收规范及图纸、技术文件等要求。

##### **OH2.4电动吊杆**

设置于主舞台上部、可调速的电动吊杆，用于提升布景、各种幕布，也可以吊挂灯具等，参加演出活动。

每台吊杆都可以单独运行，也可以几台吊杆组合同步运行。

电动吊杆由吊杆杆体、卷扬系统、保护装置和控制系统等组成。

具体由下述部分组成：

桁架式杆体。

卷扬系统：电动机、减速器、双制动器、卷筒，还有滑轮组件，钢丝绳和配件等。

保护装置：行程检测系统、松绳检测、跳槽检测、过流保护等。

控制系统：应采用计算机或可编程控制器，可以在主操作台、移动式操作盘上进行控制。在操作台（盘）上应能设定位置（行程）、速度（时间），并具有运动状态和定位显示以及记忆存储等功能。在操作台（盘）上应设有上升、下降和紧急停车按钮和单独的操纵杆等。

项目特征：数量：21台；

1.技术参数：杆体长度24m；升降速度：0.006～0.6m/s；行程：19米；吊点数：6吊点；额定载荷：7.5KN；定位精度：±3mm；同步精度：±5mm；噪音控制：不大于50dB；

2.驱动机构：配置静音型双制动电机和斜齿轮减速机；

3.传动方式：自排绳单层缠绕大卷筒钢丝绳卷扬；

4.每个单独的吊杆机包含卷扬机、转角滑轮、吊点滑轮、杆体、钢丝绳、连接件及配件等。

5.卷扬机应为变频驱动，可在行程范围内任意位置停靠。

6.卷扬机应具有以下安全功能：双独立制动系统、松绳保护、乱绳检测、超载（过流）保护、行程检测、超程保护等。

7.卷扬机应配置接油盘。

8.其他：满足国家有关施工、验收规范及图纸、技术文件等要求。

##### **OH2.5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。

灯光吊杆由吊杆杆体、卷扬系统、保护装置和控制系统等组成。

具体由下述部分组成：

带收线筐的桁架式杆体。

卷扬系统：电动机、减速器、双制动器、卷筒，还有滑轮组件，钢丝绳和配件等。

保护装置：行程检测系统、松绳检测、跳槽检测、过流保护等。

控制系统：应采用计算机或可编程控制器，可以在主操作台、移动式操作盘上进行控制。在操作台（盘）上应能设定位置（行程）、速度（时间），并具有运动状态和定位显示以及记忆存储等功能。在操作台（盘）上应设有上升、下降和紧急停车按钮和单独的操纵杆等。

项目特征：数量：5台

1.技术参数：杆体长度22m（其中一台宽14m）；升降速度：0.002～0.2m/s；行程：14米；吊点数：6吊点；额定载荷：10KN；定位精度：±5mm；噪音控制：不大于50dB；

2.驱动机构：配置静音型双制动电机和斜齿轮减速机；

3.传动方式：单层缠绕大卷筒钢丝绳卷扬；

4.每个单独的吊杆机包含卷扬机、转角滑轮、吊点滑轮、杆体、收线框、钢丝绳、连接件及配件等。

5.卷扬机应为变频驱动，可在行程范围内任意位置停靠。

6.卷扬机应具有以下安全功能：双独立制动系统、松绳检测、乱绳检测、超载保护、行程检测、超程检测等。

7.卷扬机应配置接油盘。

8.其他：满足国家有关施工、验收规范要求及图纸、技术文件等要求。

##### **OH2.6侧灯光吊架**

设置于主舞台上部两侧、专用于安装舞台灯具的装置，便于为舞台提供侧光，每侧1套，共2套。

每套侧灯光吊架配5套“日”字型灯光排架，用于悬挂灯具，灯光排架可手动使之在垂直台口方向移动，灯光吊架可整体升降。

每套“日”字型灯光排架宽约1m，高约2m，可悬挂上下3排、每排左右2个灯具。排架拆卸方便，安装灵活。

侧灯光吊架由架体、灯光排架、卷扬系统、保护装置、控制系统等组成。

具体由下述部分组成：

带收线筐的桁架式架体。

卷扬系统：电动机、齿轮箱、制动器、卷筒，还有滑轮组件，钢丝绳和配件等。

保护装置：行程检测系统、松绳检测、跳槽检测、过流保护等。

控制系统：应采用计算机或可编程控制器，可以在主操作台、移动式操作盘上进行控制。在操作台（盘）上应能设定位置（行程）、速度（时间），并具有运动状态和定位显示以及记忆存储等功能。在操作台（盘）上应设有上升、下降和紧急停车按钮和单独的操纵杆等。

项目特征：数量：2台；

1.技术参数：轨道长度14m，配5套目字形灯架；额定荷载：10kN；行程：升降15米；平移：轨道范围任意位置，吊点数：6吊点；速度：0.002～0.2m/s；定位精度≤±5mm；噪音控制：不大于50dB；

2.驱动机构：配置静音型双制动电机和斜齿轮减速机；

3.传动方式：升降：单层缠绕大卷筒钢丝绳卷扬方式，平移：手动；

4.每个单独的吊机包含卷扬机、滑轮组、架体、收线框、钢丝绳、连接件及配件等。

5.卷扬机应为变频驱动，可在行程范围内任意位置停靠。

6.卷扬机应具有以下安全功能：双独立制动系统、松绳检测、乱绳检测、超载保护、行程检测、超程检测等。

7.卷扬机应配置接油盘。

8.其他：满足国家有关施工、验收规范要求及图纸、技术文件等要求。

##### **OH2.7台上机械电气与控制系统**

1.台上机械电气系统应能为所有台上舞台机械设备提供安全、可靠和连续的供电。

2.系统采用工控机、PLC可编程控制系统，变频器选用优质矢量变频器，网络通讯控制方式。

3.操作台配置1台主操作台和1台移动操作台。

4.系统的设计、制造、安装调试、验收等全过程应满足国家、行业有关施工、验收的规范要求。

##### **OH2.8舞台幕布**

所有舞台幕布布料均做浸染式阻燃处理，按照GB8624-2012《建筑材料燃烧性能分组方法》达到B1级标准。

幕布均为国产优质材质，要求幕布具有面料色泽鲜艳，手感丰富，立体感强，悬垂性好、不透光，幕布吊点连接牢固，抗拉强度高。

幕布规格详见舞台机械货物需求一览表。

# 舞台灯光系统

## 技术规格

### 灯光系统工程总体要求

#### 招标范围

本次招标为湖州高教园区湖州学院（含剧场、多功能厅）舞台灯光系统工程的设备供货、安装调试及相关服务（出厂检验、调试、验收、培训等）。

供货范围包括灯光系统的硬件设备、灯光网络、相关软件、安装辅助材料、备品备件、测试设备及维护工具等。

#### 工程要求

功能定位：剧场为能够满足歌舞剧、话剧、戏曲等演出需求为主，兼顾会议功能；多功能厅满足器乐表演、舞蹈排练，报告、讲座等使用功能。

系统要达到区域一流水平，先进、实用，主要设备应选用国内先进产品；灯光系统及设备应满足国家有关标准；同时所选设备充分考虑了先进性和通用性；系统要有充分的扩展余地，并确定运行安全。

### 灯光系统工程通用技术规范与要求

#### 适用范围

舞台灯光工程通用技术规范与要求适用于所有舞台灯光系统设备、灯光网络及其控制系统的部件、所有灯具采购、安装、调试及标记等工作。

#### 采用标准

##### 通用部分

原建筑图纸及舞台机械设计图

JGJ 57-2016《剧场建筑设计规范》

GB51348-2019《民用建筑电气设计标准》

GB 50016-2014《建筑设计防火规范》

GB 50314-2015《智能建筑设计标准》

GB 50311-2016《综合布线系统工程设计规范》

GB 50312-2016《综合布线系统工程验收规范》

GB 50169-2016《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》

##### 灯光部分

WH-0202-1995《舞台灯光图符代号及制图规则》

GB/T 17743-2021《电气照明和类似设备的无线电骚扰特性的限值和测量方法》

GB/T7002-2008《投光照明灯具光度测试》

GB /T 7000.219《灯具 第2-19部分：特殊要求 通风式灯具》

GB/T 7000.217《灯具 第2-17部分：特殊要求 舞台灯光、电视、电影及摄影场所（室内外）用灯具》

WH/T40-2011《舞台灯光系统工艺设计导则》

WH/T31-2008《舞台灯光设计常用术语》

WH/T32-2008《DMX512-A灯光控制数据传输协议》

WH/T 0203-1996《调光设备常用术语》

### 灯光系统工程专用技术规格及要求

#### 灯光功能

舞台灯光系统达到区域先进水平，使成为国内的优秀院校剧场，能承接复杂的、重要的演出项目。灯光系统适应国内外灯光设计和灯光操作人员的管理和使用。

#### 演出管理的要求

这一系统必须能在其运作期间，使从一种照明方案到另外一种照明方案的转换在尽可能短的时间内完成。

每一步操作都必须可以恢复到照明设计进程结束时的状态，为接下来的演出之后能恢复到设计时的质量水平。

组成舞台照明系统的所有设备的噪声必须符合一个剧场关于背景噪声水平的基本前提条件，设备的噪声水平必须在规定的限制值之内。还要特别注意系统中每一个组件的潜在噪声危害。

#### 控制系统配置要求

##### 剧场

综合灯光控制台1台，演出时控制直通电源柜等舞台灯光相关设备，控制台具有DMX512、以太网接口。

配置智能网络调光柜2台，位于调光器室。

##### 多功能厅

综合灯光控制台1台，演出时控制舞台灯光相关设备，控制台具有DMX512、以太网接口。

配置直通柜1台，每台24路直通回路，每路3KW/回路。

#### 灯光控制设备的技术规格要求

##### 灯光控制台

###### 剧场综合灯光控制台

不少于8个DMX输出, 1个DMX输入,连接扩展器,最高可支持65536个通道参数

内置2个电动可调宽视角15.4英寸触摸屏+1个9英寸高亮度多点触摸屏，可外置2个触摸屏, 屏幕可以电动升降调节角度

不少于15个高精度电动推杆（60mm）

不少于2个AB场电动推杆（100mm)

个主控电动推杆

不少于6个进口光学编码器（带PUSH功能）

不少于1个高灵敏轨迹球

不少于2个千兆以太网口，支持MA NET，ARTNET，SCAN等协议

不少于5个USB2.0口

支持舞台3D效果模拟，实时现场模拟

###### 多功能厅综合灯光控制台

不少于2个DMX输出, 1个DMX输入（可设置为输出）,连接扩展器,最高可支持65536个通道参数

内置1个全视角15.6英寸电容屏触摸显示屏

不少于2个千兆以太网口，支持MA NET，ARTNET信号

支持舞台3D效果模拟，实时现场模拟

##### 智能网络调光柜

国内知名品牌。

96路柜体，数字继电器直通回路，单回路4KW。

柜门上配备高亮度液晶显示屏，修改立柜各项参数，并可显示立柜每个回路的信息、反馈信息。

具有双DMX512、以太网接口,同时支持ACN和art-net网络协议。

#### 网络传输系统配置要求

具有DMX路由及优先设定；

系统再生时间小于30秒；

遵循标准TCP/IP通讯协议；

支持动态IP分配；

具有信号中断的现场保护功能；

具有用于设置灯光控制网络的专业管理软件；

具有DMX收发节点，能支持流动控制；

支持任何兼容USITT DMX512/1990的控制台。

#### 灯光网络产品的技术规格要求

##### 交换机

支持网络所要求的所有协议；支持网络所要求的带宽和端口数；

##### 以太网/DMX转换器

单台固定式转换器不少于2048个DMX输入或输出光路通道

支持MAnet、ACN、Art-net、RTTP及其它众多第三方灯光行业网络协议；

支持灯光网络协议间的相互转换。

##### 网络配置编辑软件

支持Windows操作。

任意设定DMX512和遥控为输入或输出能有效的编辑以太网灯光控制地址

自动分配和指派所有的以太网选址信息、IP、网关、多点传送组和分支网络信息到每个信息点

可随时更新网络中的各类节点

支持在线和离线编辑

##### 网络工作站

剧场：配2套信号处理柜，分布于控制室、调光柜室。每套网络机柜内装有网络交换机，自锁式以太网插座面板，网络信号/DMX512信号双向转换器，DMX信号分配放大器等。

###### 信号处理柜（灯光控制室）

1套24口的交换机，POE供电，1\*24口自锁式以太网插座面板；

1套网络信号/DMX512信号双向转换器（2048）；

DMX分配器4套，可输出DMX讯号到电脑灯；

19寸机柜（含：跳线盘等辅材）；

UPS备用电源。

###### 信号处理柜（调光器室）

2套24口的交换机，POE供电，1\*24口自锁式以太网插座面板；

2套网络信号/DMX512信号双向转换器（2048）；

DMX分配器6套，可输出DMX讯号到电脑灯；

19寸机柜（含：跳线盘等辅材）；

UPS备用电源。

###### 多功能厅

配置4套DMX信号放大器。

#### 灯具及效果设备参数性能要求

##### 总体指标

灯具符合相关标准。

不能漏光。

成像灯、会议灯显色指数：Ra≥95。

具体灯具参数详见《灯光货物需求一览表》

#### 线槽、电缆、接插件的要求

##### 走线槽

可以水平、垂直安装

可以安装于栅顶、墙面或预埋

##### 三芯线缆

护套具有低烟无卤性

耐压500V

##### 多芯线缆、扁平线缆：

护套具有低烟无卤性

耐压500V

##### 接插件

所有接插件均采用欧标

符合国家甲级剧场安全标准

火、地、零三芯

阻燃、不碎专业工程塑料外壳

##### DMX线、以太网线

直流环路电阻标ii.标 准：最大为9.38Ω/100m

阻抗：TIA/EIA568A 标准规定阻抗为85~115Ω

TIA/EIA568A 标准规定衰减（dB/100m）：6.6（10MHZ）

TIA/EIA568A 标准规定近端串扰dB）：47(10MHZ)

##### RJ45插座盒：

一套符合IEEE802.3的要求插头、座

一个PVC插座盒，带自锁门

#### 配电箱（电源输出盒）的要求

##### 配电箱（电源输出盒）应根据具体回路分布位置及使用的方便性综合考虑配电箱（电源输出盒）类型：

##### 按照国家现行电气标准，根据投标设计需求自行选型与配置。舞台灯光电源通过电缆通道从硅柜室引出至各个配电箱和配电盒内。

##### 这些回路从各类配电箱接线盒中引出。

### 与第三方界面的划分

#### 舞台灯光配电

##### 灯光配电系统由中标方提供调光柜室及控制室设备布置深化详图和配电要求；甲方或第三方提供进线柜、滤波柜、次级配电柜和前端来线及敷设接线至调光柜室；中标方负责次级配电柜下端出线至调光柜线缆的敷设及接线；

##### 舞台灯光的配电系统界面划分是调光柜室的次级配电柜出线接线端子以后的工作。

##### 供电方式：采用三相五线制，相间电压380V。

#### 面光、台口外耳光灯光架

面光灯架、台口外耳光灯光架由中标方负责工艺设计，该部分深化设计、加工、安装由第三方钢结构或装饰单位负责。

#### 工作灯/场灯灯具

不含在本次招标范围内，但中标方应配合第三方提供工艺要求或技术支持。

#### 灯光控制室

灯光控制室的工作台面（桌子）须由中标方负责加工、安装，具体技术要求应满足控制室使用的技术条件。灯控室的静电地板、接地装置、工作灯等由第三方负责提供。

#### 调光柜室

调光柜预埋底座或框支架由中标方负责。中标方应向第三方提供符合硅箱室预留电缆出线位置和洞口标高及大小。调光柜室的静电地板、接地装置、工作灯等由第三方负责提供。

### 附件

注：招标图纸与《货物需求一览表》数量或技术参数不一致时，以《货物需求一览表》为准。

舞台灯光系统方案图纸。

# 舞台音响系统

## 技术规格

### 音响系统工程总体要求

#### 招标范围

本次招标为湖州高教园区湖州学院（含剧场、多功能厅、250座学术报告厅、500座学术报告厅）舞台音响系统工程的设备供货、安装调试及相关服务（出厂检验、调试、验收、培训等）。

供货范围包括音响系统的硬件设备、传输网络、相关软件、安装辅助材料、备品备件、测试设备及维护工具等。

#### 工程要求

功能定位：剧场为能够满足歌舞剧、话剧、戏曲等演出需求为主，兼顾会议功能；多功能厅：满足器乐表演、舞蹈排练，报告、讲座等使用功能；250座学术报告厅：满足会议、学术报告、讲座等使用功能。500座学术报告厅：满足会议、学术报告、讲座等使用功能。

系统要达到区域一流水平，先进、实用，主要设备应选用国内外先进产品；音响系统及设备应满足国家有关标准，同时所选设备充分考虑了先进性和通用性；系统要有充分的扩展余地，并确定运行安全。

### 音响系统工程通用技术规范与要求

#### 适用范围

舞台音响工程通用技术规范与要求适用于剧场扩声系统、舞台管理系统；多功能厅扩声系统、视频监视系统；学术报告厅扩声系统采购、安装、调试及标记等工作。

#### 设计标准

##### 通用部分

本剧院建筑图纸；

JGJ 57-2016《剧场建筑设计规范》

GB51348-2019《民用建筑电气设计标准》

GB 50016-2014《建筑设计防火规范》

GB 50314-2015《智能建筑设计标准》

GB50339-2013《智能建筑工程质量验收规范》

GB50311-2016《综合布线系统工程设计规范》

GBT 50312-2016《综合布线系统工程验收规范》

GB 50054-2011《低压配电设计规范》

GB 50169-2016《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》

GB 4943.1-2022《音视频、信息技术和通信技术设备 第1部分：安全要求》

GB/T 3482-2008《电子设备雷击试验方法》

GB/T 50065-2011《交流电气装置的接地设计规范》

GB/T 2421-2020《环境试验 概述和指南》

##### 音响部分

GB/T 28049-2011《厅堂、体育场馆扩声系统设计规范》

GB/T 4959-2011《厅堂扩声特性测量方法》

GB/T 50076-2013《室内混响时间测量规范》

GB/T28047-2011《厅堂、体育场馆扩声系统听音评价方法》

GB/T28048-2011《厅堂、体育场馆扩声系统验收规范》

GB/T28049-2011《厅堂、体育场馆扩声系统设计规范》

WH/T 18-2003《演出场所扩声系统的声学特性指标》

GB/T 12060.16-2017《声系统设备 第16部分：通过语音传输指数客观评价言语可懂度》

GB/T 14197-2012《音频、视频和视听系统互连的优选配接值》

##### 进口设备

各种进口设备除符合上述国家标准外，还符合各设备生产国相应的国家标准。

除满足以上国际标准以及国内规范，所有进口设备都要有正规的进口手续，包括报关单据、验关证明、验讫文件等通关手续。

### 音响系统工程专用技术规格及要求

#### 声学特性指标要求

剧场扩声系统设计时，各项指标及参数满足或优于GB/T 28049-2011 《厅堂、体育场馆扩声系统设计规范》中文艺演出类扩声系统声学特性指标一级标准；（如表1、图1所示）。

声学特性指标：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 等级 | 最大声压级（峰值） | 传输频率特性 | 传声增益 | 稳态声场不均匀度 | 语言传输指数（STIPA） | 系统总噪声级 | 总噪声级 | 早后期声能比（可选项） |
| 一级 | 额定通带内：大于或等于106dB | 以80Hz～8000Hz的平均声压级为0dB，在此频带内允许范围：-4dB～+4dB：40～80Hz和8000～16000Hz的允许范围见图1中斜线部分 | 100Hz～8000Hz的平均值大于或等于-8dB | 100Hz时小于或等于10dB；1000Hz时小于或等于6dB；8000Hz时小于或等于8dB | ＞0.5 | NR-25 | NR-30 | 500 Hz～2000Hz内1/1倍频带分析的平均值大于或等于3dB |
| 表1 文艺演出类扩声系统声学特性指标 |
| 图1 文艺演出类一级传输频率特性范围 |

多功能厅扩声系统设计时，各项指标及参数满足或优于GB/T 28049-2011 《厅堂、体育场馆扩声系统设计规范》中多用途类扩声系统声学特性指标一级标准；（如表2、图2所示）。

声学特性指标：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 等级 | 最大声压级（峰值） | 传输频率特性 | 传声增益 | 稳态声场不均匀度 | 语言传输指数（STIPA） | 系统总噪声级 | 总噪声级 | 早后期声能比（可选项） |
| 一级 | 额定通带内：大于或等于103dB | 以100Hz～6300Hz的平均声压级为0dB，在此频带内允许范围：-4dB～+4dB：50～100Hz和6300～12500Hz的允许范围见图2中斜线部分 | 125Hz～8000Hz的平均值大于或等于-8dB | 1000Hz时小于或等于6dB；4000Hz时小于或等于8dB； | ＞0.5 | NR-20 | NR-30 | 500 Hz～2000Hz内1/1倍频带分析的平均值大于或等于3dB |
| 表2 多用途类扩声系统声学特性指标 |
| 图2 多用途类一级传输频率特性范围 |

学术报告厅扩声系统设计时，各项指标及参数满足或优于GB/T 28049-2011 《厅堂、体育场馆扩声系统设计规范》中会议类扩声系统声学特性指标一级标准；（如表3、图3所示）。

声学特性指标：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 等级 | 最大声压级（峰值） | 传输频率特性 | 传声增益 | 稳态声场不均匀度 | 语言传输指数（STIPA） | 系统总噪声级 | 总噪声级 |
| 一级 | 额定通带内：大于或等于98dB | 以125Hz～4000Hz的平均声压级为0dB，在此频带内允许范围：-6dB～+4dB：63～125Hz和4000～8000Hz的允许范围见图3中斜线部分 | 125Hz～4000Hz的平均值大于或等于-10dB | 1000Hz、4000Hz时小于或等于8dB； | ＞0.5 | NR-20 | NR-30 |
| 表3 会议类扩声系统声学特性指标 |
| 图3 会议类一级传输频率特性范围 |

#### 扩声系统设计说明

#####  调音台控制系统

调音台是整个系统的控制核心，音质、功能、可靠性的好坏对整个系统有着举足轻重的影响，而操作的灵活性则可直接影响到音响师的发挥，因此在扩声系统中调音台的选型同样是关键。

为了适应时代发展的需求，剧场调音控制系统配置1张数字调音台作为系统的控制核心。多功能厅配置1张数字调音台作为系统的控制核心。250座学术报告厅配置1张数字调音台作为系统的控制核心。500座学术报告厅配置1张数字调音台作为系统的控制核心。

设备需求详见货物需求一览表

##### 扬声器系统

###### 剧场扬声器布置：

主扩采用LCR左、中、右三个独立通道，选用线阵列扬声器，每个声道分为远投和近投2组，分别均匀覆盖楼座和池座目标观众区。台口两边设拉声像扬声器，台唇前设补声扬声器。设独立的超低频通道扬声器。舞台返送系统分为固定安装及流动布置的方式。

主扩声扬声器：左中右声道采用线阵列全频扬声器进行扩声，可均匀覆盖观众区；左中右声道形成集中式扩声方式，均匀的覆盖观众区域；同时主扩声系统须配置左右声道声像扬声器使声场效果更具有真实性、合理性并且进一步提升声场的均匀度和声像的平衡力，配置超低频扬声器以保证演出时具有足够的低频下限。

台唇补声扬声器：在台唇处，以暗装或嵌入式安装方式，均匀安装数只小型扬声器作为观众厅前区的直达声补充及拉声像的作用。考虑实际的安装空间，小型扬声器优选重量轻体积小的扬声器。

舞台返送扬声器：主要为在舞台上的演员服务，固定安装、流动布置相结合的方式，对舞台区进行覆盖。舞台接口箱预留音箱输入接口，方便流动监听音箱的接入。舞台返送扬声器结合台口的扬声器组，模拟声像跟随演员在舞台上活动的扩声效果，即使演唱者在走动时声音有良好的平衡，声源的位置与视觉达到一致。使舞台艺术的表演效果突破舞台的台框，与观众融合在一起。

设备需求详见货物需求一览表。

###### 多功能厅扬声器布置：

主扩采用LR左、右二个独立通道，分别均匀覆盖目标观众区；配置流动返送扬声器。

主扩声扬声器：左右声道采用全频扬声器进行扩声，可均匀覆盖观众区；左右声道集中吊挂安装在吊顶下形成分布式集中扩声，均匀的覆盖观众区域。

舞台返送扬声器：主要为在舞台上的演员服务，对舞台区进行覆盖。舞台接口箱预留音箱输入接口，方便流动监听音箱的接入。

###### 250座学术报告厅扬声器布置：

主扩采用LR左、右二个独立通道，分别均匀覆盖目标观众区；舞台配置流动返送扬声器。

主扩声扬声器：左右声道采用全频扬声器进行扩声，可均匀覆盖观众区；左右声道集中吊挂安装在吊顶下形成分布式集中扩声，均匀的覆盖观众区域。

舞台返送扬声器：主要为在舞台上的演员服务，对舞台区进行覆盖。舞台接口箱预留音箱输入接口，方便流动监听音箱的接入。

###### 500座学术报告厅扬声器布置：

主扩采用LR左、右二个独立通道，分别均匀覆盖目标观众区；中后场左右两侧配置后场补声扬声器；舞台配置流动返送扬声器。

主扩声扬声器：左右声道采用全频扬声器进行扩声，可均匀覆盖观众区；左右声道集中吊挂安装在吊顶下，均匀的覆盖观众区域。

后场补声扬声器安装在中后场左右两侧，提高中后场声场均匀度。

舞台返送扬声器：主要为在舞台上的演员服务，对舞台区进行覆盖。舞台接口箱预留音箱输入接口，方便流动监听音箱的接入。

设备需求详见货物需求一览表。

##### 功率放大器系统

功率放大器选择与音箱同一品牌，最大限度的提高功放扬声器的稳定性安全性，及最大程度的发挥扬声器应有的特性。

设备需求详见货物需求一览表

##### 音源设备

综艺节目的音源多种多样，演出人员的水平参差不齐，因此配备了USB声卡，满足重放需要。

设备需求详见货物需求一览表

##### 话筒设备

###### 有线话筒

在整个扩声系统链中一头一尾最关键，所谓头即话筒，而尾即扬声器。

话筒是第一道关口，也是整个音频系统链路中最关键的一环，话筒选用的优与劣，最终会影响音响系统以及录音系统的音质、音色。为此该系统有线话筒选用广播级的设备，配置高品质的知名品牌。

设备需求详见设备配置一览表

###### 无线话筒

配置广播级的专业舞台表演无线话筒，鉴于剧场已经拥有一个庞大的数字音频网络，配置一套组合和分离使用都非常灵活的无线话筒接收系统。

设备需求详见设备配置一览表

#### 舞台管理系统

剧场舞台管理系统包括内部通讯、催场广播呼叫、视频监视系统。配合演出用的辅助系统。

内部通讯系统能够管理彩排和演出期间中央控制室与技术人员间的全部技术通讯。

广播呼叫系统是内部通讯系统的补充系统，对化妆间区域、候场区域、技术用房、舞台（仅拆装台）进行广播呼叫。

视频监视信号传送至所有技术用房，舞台视频返送及演员化妆区域等。

技术需求详见货物需求一览表

#### 音响系统线缆辅材技术要求

##### 电缆的导体材料

电缆的导体性能是影响信号传输质量的首要因素，如何减小因导体而造成的失真，是提高信号传输质量的关键所在。本工程要求所有音视频信号传输电缆（网线和电源线除外）均应采用高纯度的无氧铜做电缆导体，导体可采用多股绞合或单根结构，直流电阻符合GB/T 3956的相关要求。

##### 电缆的绝缘材料

本工程要求所有音视频电缆的绝缘材料均采用低介电常数的PE（聚乙烯）或PP（聚丙烯）、聚四氟乙烯（铁氟龙）类材料；并要保证有良好的抗焊接收缩性能。

##### 电缆的护套材料

在管槽内固定安装的音视频电缆外护套均采用低烟无卤材料。无卤低烟或环保的特性应符合GB/T 18380.11-2022、GB/T 17650.2-2021、GB/T 17651.2-2021标准要求。同时保证电缆具有良好的抗张性、弯曲性、抗老化及耐磨性；户外安装时，电缆还应具有一定的防紫外线性能。

流动演出用的音频电缆、音箱喇叭线外护套均采用环保型聚氯乙烯或橡塑弹性体材料，保证电缆具有良好的柔软性、弯曲性、抗老化性、耐磨性。

#### 音响系统接口预留

音响详见系统图纸的要求。

#### 音响用电要求

##### 强电施工部门应提供一个集中供电点，设在独立音响设备供电室，采用三相五线制配送至各音响设备用房配电间。建议采用一次变电配送，音响系统的供电应与灯光照明、舞台机械、暖通空调（具有高次谐波干扰）供电回路分开，如有条件应采用专用变压器，减少电源干扰。

##### 音响设备供电室应设保护接地和工作接地，按中华人民共和国行业标准《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019中所规定的原则处理。具体要求如下：

单独设置专用接地装置，接地电阻应不大于2欧姆；

接至共同接地网时，接地电阻应不大于1欧姆；

工作接地应构成系统一点接地；

电源设三级防雷；

如条件允许，系统的供电电源采用UPS集中供电方式，总容量（电气设计院计算）；

采用专用变压器供电（可与建筑内其他无高次谐波干扰的弱电系统共用变压器）。

##### 以上设备由强电施工单位提供设备，并配送到各技术用房。配电箱下端（即出线端）的工程施工含在本次招标范围内。

### 与第三方界面划分

#### 舞台音响配电

音响配电系统由中标方提供音控室和功放室设备布置深化详图；甲方或第三方提供配电箱和前端来线及敷设接线至功能用房；中标方负责配电箱下端出线至功放机柜及周边机柜线缆的敷设及接线；

舞台音响的配电系统界面划分是功放室的配电箱出线接线端子以后的工作。

#### 主扩声扬声器吊挂平台和声腔室

主扩声（左中右）吊挂平台和声桥声腔室由中标方提供工艺要求，该部分由第三方或装饰单位负责材料提供、深化设计、加工、安装。

#### 扬声器开孔及暗装透声布

需安装的各点位的扬声器开孔尺寸和透声布由中标方提供工艺要求，该部分由第三方或装饰单位负责材料提供、深化设计、加工、安装。

#### 音响控制室

音控室的工作台面（桌子）须由中标单位负责加工、安装，具体技术要求应满足控制室使用的技术条件。音控室的静电地板、接地装置由第三方负责提供。

#### 功放室

##### 功放机柜预埋底座或框支架由中标方负责。

##### 中标方应向第三方提供符合功放室预留出线位置和洞口标高及大小。

##### 功放室的静电地板和接地装置由第三方负责提供。

### 附件

舞台音响系统方案工艺图纸

建筑图纸

# 舞台视频系统

## 技术规格

### 视频系统总体要求

#### 招标范围

本次招标为湖州高教园区湖州学院剧场舞台视频系统工程的设备供货、安装调试及相关服务（出厂检验、调试、验收、培训等）。

供货范围包括视频系统的硬件设备、传输网络、相关软件、安装辅助材料、备品备件、测试设备及维护工具等。

#### 工程要求

湖州高教园区湖州学院剧场舞台LED屏系统还需能满足各类演出和会议播放视频的需要；系统要达到区域一流水平，先进、实用，主要设备应选用国内先进产品。

### 视频系统工程通用技术规范与要求

#### 适用范围

舞台视频工程通用技术规范与要求适用于所有舞台视频系统设备、传输网络及其控制系统的部件、所有设备采购、安装、调试等工作。

#### 采用标准

《智能建筑设计标准》（GB 50314-2015）

《发光二极管（LED)显示屏通用规范》（SJ/T 11141-2017）

《发光二极管（LED)显示屏测试方法》（SJ/T 11281-2017）

《通信局（站)防雷与接地工程设计规范》（GB 50689-2011）

《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）

《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》（GB 50150-2016）

《民用建筑电气设计标准》（GB51348-2019）

### 视频系统工程专用技术规格及要求

整个剧场视频系统具体要求如下：

在舞台天幕配置一块P3全彩显示大屏，作为演出/会议背景视频播放显示等使用，固定安装在天幕区。

在台口两侧各布置二块，P1.86全彩幕显示屏，作为演出/会议视频播放及字幕显示等使用，嵌入在台口左右两侧八字墙上。

### 与第三方界面划分

凡本视频系统工程以外的由第三方完成。

视频配电系统由中标方提供设备布置深化详图；甲方或第三方提供配电箱和前端来线及敷设接线至视频设备用房；中标方负责配电箱下端出线至视频机柜线缆的敷设及接线；

舞台视频的配电系统界面划分是设备机房的配电箱出线接线端子以后的工作。

### 附件

舞台视频系统方案工艺图纸

建筑图纸

# 座椅系统

**货物需求一览表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **单位** | **数量** | **参考彩图** | **说 明** |
| **一** | **座椅** |  |  |  |  |
| 1 | 剧院座椅 | 位 | 1005 |  | 图片仅为形式参考，具体根据现场空间和业主使用需求选样明确。 |
| 2 | 剧院（双扶手）座椅 | 位 | 22 |  | 图片仅为形式参考，具体根据现场空间和业主使用需求选样明确。 |
| 3 | 剧院茶几 | 位 | 20 |  | 图片仅为形式参考，具体根据现场空间和业主使用需求选样明确。 |
| 4 | 大报告厅座椅 | 位 | 423 |  | 图片仅为形式参考，具体根据现场空间和业主使用需求选样明确。 |
| 5 | 小报告厅座椅 | 位 | 223 |  | 图片仅为形式参考，具体根据现场空间和业主使用需求选样明确。 |
| 6 | 多功能厅座椅 | 位 | 150 |  | 图片仅为形式参考，具体根据现场空间和业主使用需求选样明确。 |