

中国演艺设备技术协会

CHINA ENTERTAINMENT TECHNOLOGY ASSOCIATION

关于团体标准《舞台机械 工艺设计指南》 公开征求意见的通知

各有关企业、用户、行业专家：

由中国演艺设备技术协会立项的《舞台机械 工艺设计指南》团体标准，已形成征求意见稿。现进行网上公示，广泛征求企业、用户和行业专家的意见。请于2025年4月6日前将有关意见反馈给《舞台机械 工艺设计指南》编制组。

联系人：

魏发孔 电话 13522139631，邮箱 657774208@qq.com；

吴 菲 电话 15910658895，邮箱 2676788121@qq.com。

附件：

- 1、《舞台机械 工艺设计指南》公开征求意见稿；
- 2、《舞台机械 工艺设计指南（公开征求意见稿）》团体标准编制说明；
- 3、《团体标准公开征求意见汇总处理表》。

中国演艺设备技术协会
标准化技术委员会
2025年3月6日

ICS 21.020

CCS P80

T/TECA

中国演艺设备技术协会团体标准

T/TECA XXX-202X

舞台机械 工艺设计指南

Stage machinery—Technological design guidelines

（公开征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持文件一并附上。

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国演艺设备技术协会 发 布

目 次

前 言	III
引 言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总则	2
4.1 明确概念	2
4.2 安全提示	2
4.3 设备配置与参数选择	3
4.4 设计资料	3
5 舞台机械工艺方案设计需考虑的因素	3
5.1 要点提示	3
5.2 镜框式舞台台上设备	3
5.3 镜框式舞台台下设备	8
5.3.1 固定安装的设备配置	8
5.3.2 下空舞台的设备配置	11
5.3.3 全固定舞台的设备配置	12
5.4 开放式舞台的设备	13
5.4.1 多功能剧场的设备配置	13
5.4.2 音乐厅的设备配置	14
5.4.3 其他开放式舞台剧场的设备配置	15
5.5 定制舞台的设备	15
5.6 方案设计控制系统提示	15
5.6.1 设计原则	15
5.6.2 方案设计需考虑的因素	16
5.7 舞台机械工艺方案设计成果	16
5.7.1 概述	16

5.7.2 舞台机械工艺方案设计成果	16
6 舞台机械工艺深化设计需考虑的因素	17
6.1 要点提示	17
6.2 设备单机性能及相关提示	18
6.3 空间几何与结构需求提示	18
6.4 设备布置提示	19
6.5 载荷分布提示	19
6.6 预留预埋提示	19
6.7 其他配合条件提示	19
6.8 深化设计控制系统提示	19
6.9 舞台机械工艺深化设计成果	20
6.9.1 概述	20
6.9.2 舞台机械工艺深化设计成果	20
附 录 A （资料性） 工艺方案布置示例简图	22
参考文献	33

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国演艺设备技术协会 舞台机械专业委员会提出。

本文件由中国演艺设备技术协会 标准化技术委员会归口。

本文件主要起草单位：北京金东高科科技有限公司。

本文件参与起草单位：甘肃工大舞台技术工程有限公司、浙江大丰实业股份有限公司、北京北特圣迪科技发展有限公司、江苏时代演艺设备有限公司、湖南明和光电设备有限公司、江苏源丰智能科技有限公司、中孚泰文化建筑股份有限公司、浙江佳合文化科技股份有限公司。

本文件主要起草人：葛德刚、高敬东、鲁星、黄建荣、王岸杨、韩金泽、白波、葛生彦、于文斌、崔发全、金羚、吴继轩、王有德。

CETA

引 言

依据相关标准和适当的背景知识，提供室内剧场舞台机械工艺设计的普遍性、原则性、方向性指导，并给出相关建议与信息。

本文件的主要技术内容为。

- 舞台机械工艺设计总则见第4章。
- 舞台机械工艺方案设计需考虑的因素见第5章。
- 舞台机械工艺深化设计需考虑的因素见第6章。
- 工艺方案布置示例简图见资料性附录 A。

本文件的使用者（包括但不限于）：

- 舞台工艺设计方；
- 舞台机械施工方。

按照《演出场馆设备 舞台机械专业 技术标准体系》的规划，舞台机械专业技术标准分为：

- a) 专业基础标准；
- b) 专业安全标准；
- c) 专业通用标准；
- d) 专业产品标准。

其中，c) 专业通用标准分为：

- 规范；
- 规程；
- 指南。

本文件属于c) 专业通用标准中的指南标准。

舞台机械 工艺设计指南

1 范围

本文件提供了室内剧场舞台机械工艺设计的指导，给出了设备配置与布置、技术参数、传动方式以及与建筑结构的配合等设计的建议及相关信息。

兼有演出功能的会议厅及其他场馆可参照使用本文件。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 16754-2021/ISO 13850:2015 机械安全 急停功能 设计原则

GB 36726-2018 舞台机械 刚性防火隔离幕

GB/T 41349-2022 机械安全 急停装置技术条件

JGJ 57-2016 剧场建筑设计规范

WH/T 28-2007 舞台机械 台上设备安全

WH/T 35-2022 舞台机械 术语

WH/T 36-2009 舞台机械 台下设备安全要求

WH/T 59-2013 演出场馆设备技术术语 剧场

T/CETA 004-2023 舞台机械 薄型旋转台

T/CETA 5-2023 舞台机械 电气控制规范

3 术语和定义

WH/T 35-2022 和 WH/T 59-2013 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

剧场工艺设计 theater technological design

剧场建筑设计过程中，在剧场布局、舞台、观众厅、后台、前厅等方面保证剧场符合要求所采取的措施。

[来源：WH/T 59-2013,4.1.1]

3.2

舞台工艺设计 stage technological design

剧场建筑设计、装饰设计过程中，在舞台布局、建筑声学、灯光系统、扩声系统、舞台机械等方面保证剧场符合要求所采取的措施。

[来源：WH/T 59-2013,4.1.2]

3.3

舞台机械工艺设计 stage machinery technological design

在舞台工艺设计（3.2）总体规划下，为满足剧场使用要求而进行的舞台机械工艺布置、设备配置以及与建筑设计的配合等技术设计。

3.4

台口线 cornice of pedestal

台口构造内侧边线在舞台面上的投影线。

注：舞台机械的前后定位基准。

[来源：WH/T 59-2013,4.3.8]

3.5

舞台中轴线 central line of stage

主舞台区纵向对称中心面在舞台上的投影线。

注：过台口中点，舞台机械的左右定位基准。

3.6

运景通道 scenery access

剧场内连接卸车平台和舞台之间的专用运输通道。

[来源：WH/T 59-2013,2.3.2.10]

3.7

滑轮梁 pulley beam

舞台上部安装悬吊设备所用滑轮的承载梁。

3.8

栅顶 grid, gridiron

舞台上部为安装和检修台上设备、并能使悬吊元件通过的专用工作层。

[来源：WH/T 59-2013,2.3.2.12]

3.9

台仓 under stage

舞台台面以下的建筑空间。

[来源：WH/T 59-2013,2.3.2.14]

3.10

舞台机坑 space of understage machine

台下机械设备驱动装置的安装、检修空间。

[来源：WH/T 59-2013,2.3.2.16，对应词有修改]

4 总则

4.1 明确概念

由目标研究确定的剧场定位即为剧场建设目标，工艺设计是为实现该目标而采取的措施。

舞台工艺设计依据剧场工艺设定的舞台布局进行舞台功能及设备配置设计，舞台工艺设计中的舞台机械部分是舞台机械工艺设计的第1部分，即舞台机械工艺方案设计，其第2部分是舞台机械工艺深化设计，明确这些概念是十分必要的。

注1：剧场定位涵盖：文化主题、主次功能、形式规模、档次水平、观演层面、运营模式、环境条件、投资额度等方面。

注2：舞台工艺设计包括舞台机械、舞台灯光、舞台扩声等各专业的工艺设计，本文件仅涉及其中的舞台机械部分。

4.2 安全提示

舞台机械的安全性至关重要，在工艺设计中需要关注有关舞台机械安全的标准规范，对配置的设备要求从风险评估的角度确定不可接受的风险，采取科学合理的措施减小风险至可接受的程度，同时也很有必

要考虑机械设备在全生命周期的安全性。

4.3 设备配置与参数选择

舞台机械设备的配置与性能参数的选择宜做到功能实用、技术先进、系统可靠、操作简单、维修方便、投资经济，满足舞台功能的需求及期望。

4.4 设计资料

舞台机械工艺设计各阶段的资料宜做到完整、准确、清晰。

5 舞台机械工艺方案设计需考虑的因素

5.1 要点提示

此阶段主要工作是确定舞台机械配置、设备结构及参数选择，编写出工艺方案设计说明，绘制出工艺方案布置图，为建筑设计初步提资，具体工作内容如下。

a) 确定所需的舞台机械设备：

根据已确定的舞台结构形式，确定设备的种类、名称、规格、数量、功能及性能参数（行程、速度、载荷）等，以表格形式全面反映所需设备的信息。

b) 估算舞台机械的投资额度：

根据舞台工艺设计策划的舞台设备体量及性能水平等因素，结合剧场定位中确定的总投资额度，估算舞台机械的投资额度（必要时可能要调整设备）。

c) 编写舞台机械工艺方案设计说明：

根据上述 a)、b) 确定的内容编写出舞台机械工艺方案设计说明。

d) 绘制舞台机械工艺方案布置图：

基于已确定的舞台机械设备并根据其功能需求预估设备的结构，绘制出舞台机械工艺方案布置图（包含各类设备安装、操作、运行及检修等所占用的几何空间），该图依托剧场建筑方案设计的内部结构及空间条件，但根据功能需求预估的设备结构有可能对建筑设计方案提出局部的修改需求，以此给建筑设计初步提资。

舞台机械工艺方案设计说明和舞台机械工艺方案布置图共同构成舞台机械工艺方案的设计成果。

注 1：“舞台机械工艺方案设计”是“舞台工艺设计”的一部分。

舞台工艺设计根据剧场工艺设计所确定的剧场布局，特别是舞台布局，确定舞台结构形式：对于镜框式舞台的台下结构，是配置流动性机械设备的全固定舞台、还是固定安装台下设备的机械舞台、还是配置可拆换机械设备的下空舞台，等等。

舞台工艺设计还要确定所需的舞台设备。根据已确定的舞台结构形式，全面策划舞台设备（包括机械、灯光、音响、音视频及内通等设备），确定各专业设备的种类、数量、功能及性能参数等。在此环节，舞台机械工艺设计者（舞台工艺设计的参与者）重点把握机械设备技术的可行性、机械设备的性能参数（行程、速度、载荷等）以及其他要求的合理性，做出“舞台机械工艺方案设计”。

注 2：此阶段对应建筑设计的方案设计阶段和初步设计阶段。

5.2 镜框式舞台台上设备

a) 常规配置

台上设备常规配置见表 1。

表 1 台上设备常规配置

序号	设备名称	结构与参数选择合理性提示	备注
1	防火隔离幕	设置于舞台台口内侧，一般为刚性防火隔离幕。 当配置刚性防火隔离幕时，至关重要是熟悉 GB 36726-2018 的内容。 设备由幕体、密封与导轨装置、平衡重装置、卷扬提升装置、缓冲减速装置及控制系统（由消防电源供电）、手动紧急释放装置等组成。	

序号	设备名称	结构与参数选择合理性提示	备注
		宜注意防火幕幕体受临近设备的影响。如吊杆机、消防喷淋（如有）或水幕设备（如有）等。其间隔水平最小净距离一般不小于 0.2 m，其固定安装结构防止影响幕体运行。	
2	大幕机	设置于台口内侧，除防火隔离幕（如有）、会标幕吊杆（如有）及前檐幕吊杆的安装空间外，尽量靠近台口线。 通常具有均匀对开功能，或均匀对开与提升两种开幕功能，具备两种开幕功能时每次只准许一种操作，相互连锁。大幕斜拉功能在实际使用中相对较少，因此通常不作为常规功能，而是作为选配功能供用户根据实际需求自行选择是否配置。 调速是必要的，宜设置就地移动控制台或手持控制盘，并与主控制台互锁。 设备由钢结构悬挂架体、大幕导轨、均匀对开机构、升降驱动系统和对开驱动系统、传动机构、电气设备和控制系统（包括检测和保护装置）以及电缆收纳装置等组成。 对开幕导轨中间重叠部分长度宜不小于 2.0m，导轨长度有必要延伸至可使幕布收纳于舞台台口以外。对开模式宜具有手动开启功能。 宜注意幕布的安装位置，上场口在前，下场口在后。	
3	电动吊杆机	通常指主舞台电动吊杆机，设置于主舞台上空。 调速是必要的，设备能单独运行，也可编组运行。 设备通常由卷扬系统、桁架式杆体、电气设备和控制系统（包括检测和保护装置）等组成。 卷扬机通常采用单层缠绕（当有技术措施保证使用性能时不排除采用多层缠绕）卷筒形式，杆体吊点间距宜不大于 4.5m。 杆体长度根据台口宽度和视线分析确定。台口宽度大于 14.0m 时，杆体长度宜不小于台口宽度加 6m；台口宽度不大于 14.0m 时，杆体长度可在台口宽度加 6m 的基础上适当减小。 杆体中心线水平投影间距宜不小于 0.25m。当单侧卷扬机可以水平错位或上下层布置时，杆体中心线水平投影间距可适当减小，但不宜小于 0.2m（会标杆或前檐幕吊杆除外）。 注意临近防火幕幕体的设备以不影响防火幕的安装与使用为准。 侧吊杆机杆体长度根据需要设置，其余参考此设备。	
4	灯光吊杆机	通常指主舞台灯光吊杆机，设置于主舞台上空，每个表演景区宜设置一道或二道。 调速是必要的。 设备通常由卷扬系统、桁架式杆体、电气设备和控制系统（包括检测和保护装置）以及电缆收纳装置等组成。 卷扬机通常采用单层缠绕（当有技术措施保证使用性能时不排除采用多层缠绕）卷筒，杆体吊点间距宜不大于 4.5m，杆体长度宜不小于台口宽度。杆体中心线与相邻电动吊杆杆体中心线的水平投影间距宜不小于 0.5m。	部分剧场不设此设备，而采用灯景两用吊杆机
5	单点吊机	分为台口外单点吊机和主舞台单点吊机。 调速是必要的，设备可单独运行，也可编组运行。 台口外单点吊机的驱动装置和吊点一般设置于台口外乐池上空固定位置。 主舞台单点吊机设置于主舞台上空，且配置吊点移动装置，使吊点位置可灵活变化。 设备通常由卷扬系统（需考虑增设离合器方便盘绳）、排绳机构、吊点、电气设备和控制系统（包括检测和保护装置）等组成。卷扬机通常采用单层缠绕（当有技术措施保证使用性能时不排除采用多层缠绕）卷筒形式。主舞台单点吊机卷筒容绳量长度宜考虑钢丝绳在栅顶的水平长度，吊点能从栅顶缝隙中穿过。 不排除采用整体移动式单点吊机。	

序号	设备名称	结构与参数选择合理性提示	备注
6	场幕机	可悬挂于任何一道电动吊杆机吊杆体上，具有对开功能。 设备由对开幕导轨、对开机构、对开驱动系统、传动机构、电气设备和控制系统（包括检测和保护装置）等组成。 对开幕导轨中间重叠部分长度宜不小于 1.5m，导轨长度有必要延伸至可使幕布收纳于侧幕条内沿以外。 可根据实际需求选择是否配置手动开启功能。	
7	灯光吊笼	设置于主舞台上空两侧，安装在棚顶下方或最上层侧天桥下方。可升降运行，也可沿舞台进深方向水平运行。 升降运行宜采用调速技术，宜配置就地操作功能。 设备由钢结构框架、升降卷扬系统、水平行走驱动装置、行走轨道系统、导向装置、电气设备和控制系统（包括检测和保护装置）以及电缆收纳装置等组成。 在升降笼体上有必要设置爬梯，可上人操作灯具。	二者择其一布置
8	侧灯光吊架	设置于主舞台上空两侧，升降宜采用调速技术。 设备通常由升降卷扬系统、吊杆体及导轨、灯光排架、电气设备和控制系统（包括检测和保护装置）以及电缆收纳装置等组成。卷扬机采用单层缠绕（当有技术措施保证使用性能时不排除采用多层缠绕）卷筒形式，杆体吊点间距宜不大于 4.5m，杆体长度确保侧光能投射到所有表演景区。 灯光排架安装于导轨下方可手动沿舞台进深方向移动，也可随导轨整体升降。灯光排架可根据需要上下叠加。 导轨中心线与侧天桥、电动吊杆杆体的距离宜不小于 0.5m。	
9	后舞台电动吊杆机	设置于后舞台上空。 调速是必要的，设备能单独运行，也可编组运行。 设备通常由卷扬系统、桁架式杆体（或单杆体）、电气设备和控制系统（包括检测和保护装置）等组成。卷扬机采用单层缠绕（当有技术措施保证使用性能时不排除采用多层缠绕）卷筒形式，杆体吊点间距宜不大于 4.5m。杆体长度宜大于台口宽，杆体中心线间距根据舞台工艺需要确定。 当设置后舞台棚顶时需注意其空间高度。	
10	移动式灯光架	为可移动的挂灯小车，通常储存于侧舞台，可根据演出需要人工移动至指定位置。 设备由带挂灯杆的钢架和行走轮等组成，行走轮带锁定装置。 高度较高时可设有上人平台（或设置灯架手动升降装置），方便安装拆卸灯具。 注：此设备不属于台上设备但方案与台上设备一起考虑。	
11	幕布系统	通常设置有前檐幕、大幕、檐幕、边幕、场幕、纱幕、黑/白天幕）。其中纱幕宜采用整块无缝纱制作。 注意幕布按防火要求提出阻燃等级。 各种幕布材质及尺寸根据舞台工艺设计需要而定，前檐幕、大幕、檐幕、边幕及场幕等根据需要确定折比。 如假台口设计有幕布装饰，则其包括在幕布系统。	

b) 可选配置

台上设备可选配置见表 2。

表 2 台上设备可选配置

序号	设备名称	结构与参数选择合理性提示	备注
----	------	--------------	----

1	假台口	设置于台口内，位于大幕机及纱幕杆（如有）后，分为假台口上片和假台口侧片两部分。上片运行宜采用调速技术。 上片通常由卷扬系统、钢结构桥体、电气设备和控制系统（包括检测和保护装置）等组成，钢结构桥体宜便于安装舞台灯具，工作人员可由两侧天桥码头进入桥体操作。桥体两端和天桥码头的端部有必要安装活动门，且活动门与假台口上片互锁。 侧片分为两片，按舞台中轴线对称布置，通常由水平行走驱动装置、导向装置、钢结构架体、电气设备和控制系统（包括检测和保护装置）等组成。 侧片钢结构宜设置爬梯便于安装舞台灯具，可上人操作灯具。 面向观众侧宜精装修，或使用衬木加复合板镶面后用幕布包裹。 需关注建筑钢结构提供假台口安装所需的钢码头。	
2	灯光渡桥	设置于主舞台上空，用于悬挂灯具、可上人操作灯具的桥型钢架升降设备，设有电缆收纳装置和连接两侧天桥的活动码头。 因该设备在舞台纵深方向占用较宽的位置，限制了使用，故逐渐被灯光吊杆替代。	
3	运景吊机	设置于侧舞台（或后舞台）上空区域，通常由固定轨道梁、行走系统、链式吊机和控制系统组成，吊点可单独运行，也可多套组合运行。宜配置就地操作功能。	
4	升降银幕架	设置于舞台上空。由升降驱动装置、传动机构、银幕架体（根据需要会单独配置遮幅功能）、电气设备和控制系统（包括检测和保护装置）等组成。	
5	演员飞行器	设置于主舞台上空，安装在栅顶下方；根据工艺需要也会设置于观众厅上空。 调速是必要的，根据运动方式的不同有平移、旋转、升降及其组合等形式。 有必要考虑演员上人平台，并注意避免与相邻设备的干涉。	
6	音箱吊机	安装位置由音响设计确定，通常设置于台口上空音桥位置，采用电动吊机或链式吊机升降。如有吊顶，注意考虑开洞要求。 根据舞台工艺需要确定是否采用调速技术。	
7	反音罩	设置于舞台上。有必要考虑预留反音罩的储存空间。 反音板材质、技术规格有必要与声学设计沟通确定，面层装饰风格宜与装修设计沟通确定。反音罩的尺寸与台口尺寸吻合，围合空间满足乐队布置的需要。 有必要考虑照明灯的设置。需关注假台口侧片与反音罩侧片的位置干涉问题，同时注意不致影响防火幕（若有）幕体的运行。 不属于台上设备但方案与台上设备一起考虑。	
8	LED 背景屏吊挂系统	设置于主舞台后部，用于吊挂 LED 背景屏，设有电缆收纳装置。由升降系统、电气设备和控制系统（包括检测和保护装置）等组成。	
9	LED 侧屏吊挂系统	设置于主舞台两侧，用于吊挂 LED 屏，设有电缆收纳装置。由升降系统、电气设备和控制系统（包括检测和保护装置）等组成。	
10	台口字幕屏吊杆机	设置于舞台台口外上空，用于吊挂字幕屏，设有电缆收纳装置。由升降系统、电气设备和控制系统（包括检测和保护装置）等组成。 需关注建筑及装饰专业预留字幕屏的储藏空间，注意根据字幕屏自重确定设备载荷。	
11	舞台隔音幕	设置于舞台后台口和侧台口，一般设计为刚性隔离幕，具有隔音功能。	

c) 方案设计说明需提示的内容

1) 台上设备升降运动最高速度推荐值见表 3。

表 3 台上设备升降运动最高速度推荐值（单位：m/s）

台口高度	小于 6.0m	6.0~8.0m	8.0~10.0m	10.0~12.0m	12m 及以上
------	---------	----------	-----------	------------	---------

		(不含 8.0m)	(不含 10.0m)	(不含 12.0m)	
防火隔离幕	参照 GB 36726-2018				
大幕机	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
主舞台电动吊杆机	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
主舞台单点吊机	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
演员飞行器	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8
其他不参与演出的设备	0.05~0.20（酌情选取）				
注 1：上表所列参数是其常用最高速度推荐值。					
注 2：对于主舞台电动吊杆机和主舞台单点吊机，当需要更高速度时可选 1.8。当需要更低速度时可在 0.2~0.6 之间选取。					
注 3：对于演员飞行器，表中所列参数仅限于镜框式舞台参考选取，当设备用于其他演出场所时，其最高速度可能达到 3~4 或更高，但不在此处推荐。					

2) 台上设备水平运动最高速度推荐值见表 4。

表 4 台上设备水平运动最高速度推荐值 (单位: m/s)

台口宽度	小于 12.0m	12.0～14.0m (不含 14.0m)	14.0～16.0m (不含 16.0m)	16.0～18.0m (不含 18.0m)	18m 及以上
大幕机	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
场幕机	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
演员飞行器	0.6	0.6	0.8	0.8	1.0
其他不参与演出的设备	0.1 或 0.2（酌情选取）				

注 1：上表所列参数是其常用最高速度推荐值。

注 2：当需要偏离表中推荐值时可根据需要确定。

注 3：对于演员飞行器，表中所列参数仅限于镜框式舞台参考选取，不在此处推荐其他场所参数。

3) 台上设备额定载荷推荐值见表 5。

表 5 台上设备额定载荷推荐值 (单位: kN)

台口宽度	小于 12.0m	12.0~14.0m (不含 14.0m)	14.0~16.0m (不含 16.0m)	16.0m 及以上
大幕机、场幕机	幕布自重	幕布自重	幕布自重	幕布自重
主舞台电动吊杆机	4.0	6.0	7.5	7.5
主舞台灯光吊杆机	6.0	7.5	10.0	10.0
灯光渡桥	10.0	15.0	20.0	25.0
单点吊机	2.5			
假台口上片	/	/	20.0	20.0
假台口侧片	10.0			
灯光吊笼	6.0			
侧灯光吊架	≥10.0			
后舞台电动吊杆机	4.0	4.0	6.0	6.0
演员飞行器	2.5			
音箱吊机	按音箱的重量取值, 通常为 5 或 10			

4) 台上设备的速度、载荷、安全要求等宜关注 WH/T 28-2007 的相关要求。

d) 工艺方案布置图示意

(见图 A.2.1~图 A.2.6)

5.3 镜框式舞台台下设备

5.3.1 固定安装的设备配置

a) 常规配置

台下固定安装的设备常规配置见表 6。

表 6 台下固定安装的设备常规配置

序号	设备名称	结构与参数选择合理性提示	备注
1	乐池升降栏杆	设置于乐池升降台与观众厅之间。 一般为定速 0.05m/s，能够承受水平推力 1kN/m，顶部垂直压力 1.2kN/m，无运动载荷。 设备由钢结构架体、驱动装置、传动机构、导向装置、电气设备和控制系统（包括检测和保护装置）等组成，栏杆表面装饰由室内装修完成。 常用的传动方式：钢丝绳、链条或齿轮齿条。与乐池升降台动作联锁。 若有剪切危险时提请注意采取安全措施。	
2	乐池升降台	设置于台唇前的乐池机坑内。调速是必要的，一般最高速度不高于 0.2m/s。 通常额定载荷 2.5kN/m²，静态载荷不小于主舞台固定地板的均布载荷。 设备由钢结构架体（不宜采用方管等空心闭口型材）、驱动装置、传动机构、导向装置、电气设备和控制系统（包括检测和保护装置）以及电动辅助传动装置等组成。 常用的传动方式：链条、钢丝绳、刚性链（或柔性柱）、齿轮齿条、大螺旋或剪刀撑等。 设备与进出乐池台仓的防护门动作联锁。台板四周边及与其相邻的台板处设置防剪切保护装置，弧形处的防剪切条宜用连续式的。 对于提升式升降台，宜设平衡重机构和定位锁定装置。 乐池附近宜设置警示灯和蜂鸣器，警示灯和蜂鸣器通过操作台可关闭。	
3	主舞台升降台	设置于主舞台区域，台板一般与台口等宽，进深 1.8~3.6m（与景区设置相适应）。 调速是必要的，一般最高速度不高于 0.3m/s，可单独升降或编组同步运行。 通常额定载荷 2.5kN/m²，若设置有侧车台，则还需考虑加上侧车台自重，并设置侧车台与主升降台的连接锁定装置。静态载荷不小于固定舞台地板的均布载荷，必要时考虑具部面积上承受的集中载荷。 设备由钢结构架体、驱动装置、传动机构、导向装置、电气设备和控制系统（包括检测和保护装置）以及电动辅助传动装置等组成。 常用的传动方式：链条、钢丝绳或刚性链（或柔性柱）等。 对于提升式升降台，宜设平衡重机构和停位锁定装置。 设备与车载转台、侧车台及进出台仓的防护门等（若有）动作联锁。台板四周边及与其相邻的台板处设置防剪切保护装置。	
4	侧车台	设置于侧舞台，通常台板长宽尺寸与主舞台升降台相同。 调速是必要的，一般最高速度不高于 0.7m/s，可以单独运行或编组同步运行。 通常额定载荷 2.5kN/m²，静态载荷不小于固定舞台地板的均布载荷，必要时考虑具部面积上承受的集中载荷。 设备由钢结构架体、驱动装置、行走装置、导向装置、电气设备和控制系统（包括检测和保护装置）等组成。 常用的传动方式：齿轮齿条或自行走。 设备与侧辅助升降台、侧补偿升降台及主舞台升降台动作联锁。	

序号	设备名称	结构与参数选择合理性提示	备注
		设备若上至主升降台，需设置与主升降台的连接锁定装置。	
5	侧补偿升降台	设置于侧车台之下，台板规格与侧车台相同。 一般为定速 0.05m/s，通常无运动载荷，若车台需被升起至舞台面运行，则该设备需有升起侧车台（含车台自重并考虑一定的运动载荷）的能力；静态载荷不小于固定舞台地板的均布载荷加侧车台自重。 设备由钢结构架体、驱动装置、导向装置、电气设备和控制系统（包括检测和保护装置）等组成。 常用的传动方式：凸轮、刚性链（或柔性柱）、剪刀撑及链条等。 设备与侧车台动作连锁。	
6	侧辅助升降台	设置于侧补偿升降台和主舞台升降台之间，台板进深与侧车台相同，宽度通常 5m~7.5m，条件有限时最小不小于 3.5m。 一般为定速 0.05m/s，通常无运动载荷，静态载荷不小于固定舞台地板的均布载荷。 设备由钢结构架体、驱动装置、导向装置、电气设备和控制系统（包括检测和保护装置）等组成。 常用的传动方式：凸轮、刚性链（或柔性柱）、剪刀撑及链条等。 设备与侧车台及车载转台动作连锁。	
7	电动安全防护网	有必要在以下位置配置电动安全防护网：主舞台升降台周边舞台区域木地板下方、主舞台升降台上层台面长边木地板下方。 能够承受 100kg 人跌落时的荷载，且安全系数不小于 2，其设置不能影响防剪切保护装置的运行。 安全网长度与相对应的主舞台升降台台板长度吻合，并按台板尺寸自然分段，每段可独立运行。动作与相邻的主舞台升降台动作连锁。如果安装在主舞台升降台上，则与主舞台升降台动作也连锁。	
8	防护网、栏杆以及防护门	有必要在主舞台升降台配重周边等配置防护网。 包含在舞台机械工程内必要的防护门及防护栏杆都有必要设置，如主舞台升降台进出台面处的防护门、平衡重防护网等，防护门需与相关设备连锁。 有必要配合提示建筑设计在以下位置设置防护栏杆或防护门：台唇下方通向乐池升降台的通道处；主舞台升降台、鼓型转台的台仓周边处；台仓有道具景片储存和演职人员进出处等，必要时与相关设备连锁。	
9	舞台木地板	范围包括舞台面木地板的铺设、升降台立面和假台口等部位的局部装饰。 其中舞台面木地板的铺设可划分为固定台面区域和可动台面区域。 固定台面木地板一般分六层，从下向上依次为：弹性垫层、双层木龙骨格栅层、毛地板层、防潮膜、企口面板层，结构总厚度 150mm~200mm。 可动台面区域包括乐池升降台台面、主舞台升降台台面、辅助升降台台面、补偿升降台台面、侧车台、后区车转台台面等；可动台面木地板一般分五层，从下向上依次为：弹性垫层、木龙骨格栅层、毛地板层、防潮膜、企口面板层，结构总厚度 100mm~150mm。 通常面板层木地板厚度不小于 22mm，材质多选用针叶材，如俄勒冈松或红松等。条件有限时可采用枫木等。毛地板层厚度不小于 18mm。 工艺方案对所有舞台台面木地板所用的木材提出要求是必要的，如：无腐蚀和虫蛀现象，并做防蚁处理；清洁、平直，无任何劈裂、环裂、木髓和过多节疤；木材的最终含水率低于当地平衡含水率；参照 GB8624-2012 做阻燃处理达到 B1 级；载荷要求与固定舞台面取相同值且考虑局部面积上承受的集中载荷，等等。	

b) 可选配置

台下固定安装的设备可选配置见表 7。

表 7 台下固定安装的设备可选配置

序号	设备名称	结构与参数选择合理性提示	备注
1	演员活门	设置于主舞台升降台上层台板（或固定舞台面），台板长宽尺寸通常为 1.0m×1.0m。 电动运行动作向下翻转 90°（或先向下平移再水平移动）开启，运行时间 10s~15s。 根据舞台工艺设计，也可选用手动开启方式。 常用的传动方式：电动推杆。台面板与舞台面平齐后通过机械锁紧机构锁定。	
2	演员升降小车	设置于主舞台升降台上层台板（或固定舞台面）之下，台板长宽尺寸与演员活门吻合。 调速是必要的，一般最高速度不高于 0.7m/s，设置就地操作盘。通常额定载荷 2.5kN/m²，当其台面停止在主舞台升降台面使用时，其静态载荷与主舞台升降台的静态载荷取值相同。 设备由结构框架、导向装置、驱动装置、电气设备和控制系统（包括检测和保护装置）等组成。常用的传动方式：钢丝绳。	
3	舞台旋转台	单独设置于主舞台区或组合于车载转台等设备上，直径根据需要设计。 调速是必要的，最高边缘线速度及最高转速宜为 T/CETA 004-2023 规定的限值。设备与进出台仓的防护门（若有）动作连锁。 通常额定载荷 2.5kN/m²，静态载荷不小于固定舞台地板的均布载荷。 设备由钢结构体、驱动装置、转盘、支撑轮系、导向装置、集电环、电气设备和控制系统（包括检测和保护装置）等组成。 常用的传动方式：齿轮、链条、销齿、摩擦轮等。 薄型旋转台宜关注 T/CETA 004-2023 的相关要求。	
4	车载转台	设备由车台部分和旋转台部分组成，旋转台提示内容同上（表 7 序 3）。 通常设置于后舞台区域，台面宽度与主舞台升降台宽度相同，进深是主舞台升降台进深的整数倍，一般为 5 或 6 倍。 车台调速是必要的，一般最高速度不高于 0.5m/s，与后（前）辅助升降台、后补偿升降台、侧辅助升降台、主舞台升降台及电动安全防护网等动作连锁。 通常额定载荷 2.5kN/m²，静态载荷不小于固定舞台地板的均布载荷，必要时考虑局部面积上承受的集中载荷。 车台由钢结构架体、驱动装置、行走装置、导向装置、电气设备和控制系统（包括检测和保护装置）等组成。常用的传动方式：齿轮齿条或自行走等。	
5	后补偿升降台	设置于车载转台之下，台板长宽尺寸与主舞台升降台相同。 一般为定速 0.05m/s，与车载转台动作连锁。 通常无动载，静态载荷不小于固定舞台地板的均布载荷。 设备由钢结构体、驱动装置、导向装置、电气设备和控制系统（包括检测和保护装置）等组成。 常用的传动方式：齿轮齿条、链条、刚性链（或柔性柱）、丝杆或剪刀撑等。	
6	后、前辅助升降台	后辅助升降台设置于后补偿升降台与主舞台升降台之间，前辅助升降台设置于主舞台升降台和台口之间，其他同后补偿升降台。	
7	运景升降台	设置于布景库或运景通道附近。 宜采用调速技术，最高速度不高于 0.3m/s。与进出运景升降台的防护门动作连锁。 额定载荷根据需要确定，当停止在舞台面使用时，其静态载荷不小于周围固定舞台地板的均布载荷。 设备由钢结构架体、驱动装置、传动机构、导向装置、定位锁定装置（仅限于提升式结	

序号	设备名称	结构与参数选择合理性提示	备注
		构)、电气设备和控制系统（包括检测和保护装置）以及电动辅助传动装置等组成。 常用的传动方式：钢丝绳、链条、刚性链（或柔性柱）或剪刀撑等。	
8	座椅车台	根据需要配置。	
9	鼓型 旋转台	根据需要配置。	
10	棋盘式 升降台	根据需要配置。	
11	芭蕾舞 车台	根据需要配置。	
12	拼装式 车转台	根据需要配置。	
13	水车台	根据需要配置。	
14	冰车台	根据需要配置。	
注：台下固定安装设备可选配置不限于以上这些，可根据舞台工艺需要创新设计配置。			

c) 方案设计说明需提示的内容

台下设备的速度、载荷、安全要求等宜关注 WH/T 36-2009 的相关要求。

d) 工艺方案布置图示意

（见图 A.3.1~图 A.3.3）

5.3.2 下空舞台的设备配置

a) 常规配置

下空舞台的设备常规配置见表 8。

表 8 下空舞台的设备常规配置

序号	设备名称	结构与参数选择合理性提示	备注
1	乐池 升降台	参照 5.3.1 ,a) 中乐池升降台（见表 6 序 2）相关提示。	
2	组装式 钢结构 设施	根据需要设置于舞台区域（主舞台、侧舞台或后舞台），机坑底部用 H 型钢设固定的井字形基础钢梁，其轴线间距按一定模数设置（如 3m），该基础钢梁可用螺栓压板安装拼装设备或钢柱。台面位置也按模数设井字形台面钢梁，这些钢梁可用组装式立柱与底部基础钢梁组合，形成一定模数的孔洞，用同样模数（如 3m）的钢结构加木地板构成的盖板组装覆盖台面。这些盖板可根据需要拆除，形成需要的空洞（如 3×3、3×6、3×9、3×12、3×15...）出现的孔洞可安装模块化升降块，升降块可单独，亦可多块连成大升降台同步或异步运行。注意底部钢梁的交叉十字位于台面钢梁孔洞的中心。 机坑深度根据舞台工艺设计考虑，底部钢梁的承载需考虑模块化设备及其他可选设备的重量加外载荷（静态）。设置了组装式钢结构设施的舞台区域以外的其他副台区域也需设置台仓，以储藏更换的模块化设备及钢结构件。整套设施的静态载荷不小于主舞台固定地板的均布载荷。	
2	供电系统	根据需要设置。	
3	舞台 木地板	舞台木地板范围包括下空舞台的盖板及其他舞台区域。 其他同 5.3.1,a) 中舞台木地板（见表 6 序 9）。	

b) 可选配置

下空舞台的设备可选配置见表 9。

表 9 下空舞台的设备可选配置

序号	设备名称	结构与参数选择合理性提示	备注
1	乐池升降栏杆	参照 5.3.1 ,a) 中乐池升降栏杆（见表 6 序 1）相关提示。	
2	模块化升降块	按组装式钢结构设施的模数配置模块化升降块，行程根据舞台工艺需要且与组装式钢结构相匹配。设备数量及参数根据需要配置。	
3	模块化车台	按组装式钢结构设施的模数配置模块化车台，设备数量及参数根据需要配置。	
4	旋转台	按组装式钢结构设施的模数配置旋转台，设备参数根据需要配置。	
5	芭蕾舞车台	根据需要配置，与升降块模数相匹配。	
6	车转台	根据需要配置，与升降块模数相匹配。	
7	水车台	根据需要配置，与升降块模数相匹配。	
8	冰车台	根据需要配置，与升降块模数相匹配。	
9	补充供电系统	根据需要。	

c) 方案设计说明需提示的内容

配置可选设备时，宜注意考虑其储存空间。

d) 工艺方案布置图示意

（见图 A.4.1~图 A.4.6）

5.3.3 全固定舞台的设备配置

a) 常规配置

全固定舞台的设备常规配置见表 10。

表 10 全固定舞台的设备常规配置

序号	设备名称	结构与参数选择合理性提示	备注
1	乐池升降栏杆	参照 5.3.1,a) 中乐池升降栏杆（见表 6 序 1）相关提示。	
2	乐池升降台	参照 5.3.1 ,a) 中乐池升降台（见表 6 序 2）相关提示。	
3	舞台木地板	舞台木地板范围包括主舞台及其他舞台区域。其他同 5.3.1 ,a) 中（见表 6 序 9）相关提示。	根据约定任务可能在建筑方

b) 可选配置

全固定舞台的设备可选配置见表 11。

表 11 全固定舞台的设备可选配置

序号	设备名称	结构与参数选择合理性提示	备注
1	万向车台	根据需要配置。	
2	拼装式车台	根据需要配置。	
3	拼装式旋转台	根据需要配置。	
4	拼装式车转台	根据需要配置。	

5	升降旋转平移台	根据需要配置。	
---	---------	---------	--

c) 方案设计说明需提示的内容

台下全固定舞台根据舞台工艺设计需要，当配置了可移动或可拼装的设备时，宜考虑其储存空间，同时也宜考虑演出单位自带设备与道具的倒运空间或场地。

注：镜框式舞台在选定了台下结构形式后，可将台上及台下整合在一套设计文件里。本文件仅是为表述方便将台上设备和台下设备（固定安装设备的舞台、下空舞台及全固定舞台）分列。

5.4 开放式舞台的设备

5.4.1 多功能剧场的设备配置

a) 常规配置

多功能剧场的设备常规配置见表 12。

表 12 多功能剧场的设备常规配置

序号	设备名称	结构与参数选择合理性提示	备注
1	对开幕机	参照 5.2 ,a) 中场幕机（见表 1 序 6）相关提示。	一般只设置对开功能
2	电动吊杆机	设置于剧场场地上空。 宜采用调速技术，最高速度不高于 0.6m/s，能单独运行，也可编组运行。 额定载荷一般为 4.0kN~6.0kN。 杆体长度一般与场地宽度相适应，根据需要可分段设置。杆体中心线水平投影间距根据需要确定。其他参照 5.2,a) 中电动吊杆机（见表 1 序 3）相关提示。	
3	灯光吊杆机	设置于剧场场地上空。 宜采用调速技术，最高速度一般为 0.2m/s。 额定载荷一般为 6.0kN~10.0kN。杆体长度，与电动吊杆相同或略小，根据需要可分段设置。其他参看 5.2,a) 中灯光吊杆机（见表 1 序 4）提示。	部分剧场不设此设备，而采用连续布置灯景两用吊杆形式
4	侧灯光吊杆机	设置于剧场场地上空左右两侧。杆体长度与剧场相适应，根据需要可分段设置。其他同 5.4.1,a) 中灯光吊杆机（见表 12 序 3）。	
5	单点吊机	设置于剧场场地上空，卷扬机可固定安装于棚顶周边，也可安装于棚顶任意位置。 调速是必要的，最高速度与电动吊杆机相同，能单独运行，也可编组运行。其他参照 5.2,a) 中主舞台单点吊机（见表 1 序 5）相关提示。	

b) 可选配置

多功能剧场的设备可选配置见表 13。

表 13 多功能剧场的设备可选配置

序号	设备名称	结构与参数选择合理性提示	备注
1	电动链式吊机	设置于剧场场地上空。 定速，一般为 4m/min。额定载荷一般为 5.0kN。 选用 D8+电动链式吊机十分必要。	
2	TRUSS 架	截面形状与尺寸根据需要确定，按产品可承受载荷考虑。	
3	音箱吊机	安装位置由音响设计确定，通常设置于尽端舞台前缘上空两侧。 其他参照 5.2,b) 中音箱吊机（见表 2 序 6）相关提示。	
4	无影网	设置于剧场场地上空的框架张力网，载荷根据舞台工艺设计考虑。 由悬吊结构梁、张力网、张紧压头等组成。无影网上空设可移动吊机悬挂结构。	

序号	设备名称	结构与参数选择合理性提示	备注
		多功能剧场台上设备的一种特殊设计，可参考图 A.5.5 和图 A.5.6。	
5	拼装舞台	铝合金结构，高度可调，可配合不同的使用模式搭建舞台区域。	
6	微动升降台	浅基坑短行程的单层升降台，可根据演出需要形成舞台高度和搭建舞台区域。	
7	双层升降块	双层结构升降块，台面规格及升降行程根据舞台工艺需要设计，其余参数根据需要按常规顶升式升降台设计。	
8	活动看台	根据需要设计。	

c) 方案设计说明需提示的内容

在配合栅顶钢结构设计时，宜考虑预留灵活布置吊点如电动吊机的可能性。

注：黑匣子剧场亦可参照多功能剧场的工艺设计。

d) 工艺方案布置图示意

（见图 A.5.1~图 A.5.6）

5.4.2 音乐厅的设备配置

a) 常规配置

音乐厅的设备常规配置见表 14。

表 14 音乐厅的设备常规配置

序号	设备名称	结构与参数选择合理性提示	备注
1	电动吊杆机	设置于厅堂上空，数量很少。额定载荷一般为 4.0kN~6.0kN。 宜采用调速技术，最高速度不高于 0.6m/s，无同步要求。 杆体长度根据需要设计。杆体颜色与安装位置需与装修设计沟通。 其他参考 5.2,a) 中电动吊杆机（见表 1 序 3）相关提示。	
2	灯光吊杆机	设置于厅堂上空。额定载荷一般为 6.0kN~10.0kN。 宜采用调速技术，最高速度一般为 0.2m/s。有电缆收纳装置。 其他参考 5.2,a) 中灯光吊杆机（见表 1 序 4）相关提示。	
3	侧灯光吊杆机	设置于厅堂上空左右两侧。 杆体长度与厅堂相适应，根据需要可分段设置。 其他同 5.4.2, a) 中灯光吊杆机（见表 14 序 2）。	
4	单点吊机	设置于厅堂上空，卷扬机一般固定安装于栅顶，安装位置需与装修设计沟通。 宜采用调速技术，最高速度与电动吊杆机相同，可单独运行，也可编组运行。 其他同 5.2,a) 中主舞台单点吊机（见表 1 序 5）相关提示。	
5	反音板吊机	设置于反音板上方。额定载荷为反音板自重。 宜采用调速技术，最高速度不高于 0.2m/s。 吊机通常由卷扬系统、桁架式杆体（安装反音板）、电气设备和控制系统（包括检测和保护装置）等组成。卷扬机采用单层缠绕（当有技术措施保证使用性能时不排除采用多层缠绕）卷筒形式。 反音板由声学装饰负责。	

b) 可选配置

音乐厅的设备可选配置见表 15。

表 15 音乐厅的设备可选配置

序号	设备名称	结构与参数选择合理性提示	备注
1	音箱吊机	安装位置由音响设计确定，通常设置于厅堂前部上空两侧。	

		其他参照 5.2,b) 中音箱吊机（见表 2 序 6）相关提示。	
2	TRUSS 架	截面形状与尺寸根据需要确定，按产品可承受载荷考虑。	
3	演奏升降台	台板宽度宜结合不同乐器乐位需要设置，通常前部升降台进深按照 1.25m~1.5m 配置设计，后部升降台进深按照不小于 1.8m~2.4m 配置设计。 宜为定速 0.05m/s，通常无动载，静态载荷通常按不小于固定舞台的均布载荷考虑。 设备由钢结构体、驱动装置、导向装置、电气设备和控制系统（包括检测和保护装置）等组成。 常用的传动方式：齿轮齿条、链条或刚性链（或柔性柱）等。	
4	钢琴升降台	台面板长宽尺寸通常按照 2m×3.5m 或 2.2m×3.8m 配置设计。 宜采用调速技术，最高速度不宜大于 0.2m/s。 通常额定载荷为 2.5kN/m²，静态载荷按不小于固定舞台的均布载荷考虑。 设备由钢结构架体、驱动装置、传动机构、导向装置、定位锁定装置（仅限于提升式结构）、电气设备和控制系统（包括检测和保护装置）等组成。与进出台仓的防护门动作连锁。 常用的传动方式：卷扬、链条或刚性链（或柔性柱）等。 台板四周边及与其相邻的台板处设置防剪切保护装置。	
5	可变声学调节装置	根据声学设计要求设计。	

c) 方案设计说明需提示的内容

所有舞台设备的布置与安装宜考虑与声学装饰设计沟通。

d) 工艺方案布置图示意

（见图 A.6.1~图 A.6.3）

5.4.3 其他开放式舞台剧场的设备配置

开放式舞台剧场不限于上列多功能厅和音乐厅，其形式有多种多样不可胜数，有更多的创新空间需工艺设计者去开发。

多功能音乐厅也是其中一例（见图 A.7.1~图 A.7.3，注：仅限于台下设备示意）。

5.5 定制舞台的设备

a) 定制配置（按照需求）

b) 可行性判定

对需求方提出的每种设备要求，舞台机械工艺设计者需评估其技术的可行性，避免不可实现或成本不能接受的方案被确定。

c) 方案设计说明需提示的内容

设备的速度及载荷等参数按需设计，需方无要求时，可参照本指南镜框式舞台和开放式舞台的设备配置、设备结构及参数进行设计与工艺布置。

设计定制舞台时，如预算许可，适当预留改为镜框式舞台或常规开放式舞台的条件。

注：“定制舞台”是指前述所列舞台以外，为特定的剧目或特殊的需求设计的舞台。

5.6 方案设计控制系统提示

5.6.1 设计原则

a) 安全性

舞台机械工艺设计中控制系统的设计工作尤其重要的是按照相关安全规范和标准进行，系统在满足舞台机械功能要求的前提下安全可靠。

b) 先进性

控制系统所采用的元器件及技术宜为相对先进且成熟可靠的，系统设计具有一定程度的可扩展性。

c) 合理性

控制系统的设计至少宜从剧场功能定位、项目投资规模、舞台机械配置以及运维管理模式等维度进行考虑，并在设计成果中有所体现，系统的设计宜在技术和经济两方面均具有合理性。

d) 完整性

控制系统设计思路宜为连续完整的，宜采用规范化的设计方法，保证设计成果是完整、自洽的。

5.6.2 方案设计需考虑的因素

a) 控制对象

宜根据舞台机械配置情况，列明所有的控制对象，以及相应的控制方式、控制精度、配置的传感器及保护装置等要求，形成舞台机械设备控制参数表。

b) 系统架构

综合考虑舞台机械配置特点、剧场功能定位、投资规模等因素后给出合理的系统架构，宜明确采用何种主控制器（PLC 或轴控）、系统是否冗余、调速定位功能及传感器的配置情况等，宜对系统的控制功能进行描述。

c) 联锁关系

宜对舞台机械配置中有联锁关系的设备及装置进行说明，根据工艺对联锁条件或运行逻辑进行描述。

d) 设备布置

宜结合建筑平面给出控制设备的初步分布图，明确系统控制台（盘）的数量，并对不同的控制台（盘）的操作功能进行描述。

明确控制室及电气柜室等功能用房的位置及面积等需求。

e) 关键部件

宜给出控制系统关键部件如计算机、PLC、轴控制器、变频器、编码器、电气元件等的品牌，以及其规格（如需），宜为同等档次的多个品牌。

f) 质量要求

宜从采用的元件、材料、工艺及过程管理等方面提出系统的质量要求，宜有明确的可衡量标准或检测方法。

g) 工作界面

宜本着权责清晰、易于管理及成本可控的原则，对舞台机械控制系统的工作界面进行明确，确定舞台机械承包商和建设方的工作范围，提供清晰的界面划分表格或说明。

5.7 舞台机械工艺方案设计成果

5.7.1 概述

舞台机械工艺方案设计成果是舞台工艺设计成果的机械部分，需与建筑设计进行初步配合。

注：舞台工艺设计还包括灯光、音响、音视频及内通等其他设备，也包括装饰和建声设计，本文件仅涉及机械设备工艺设计。

5.7.2 舞台机械工艺方案设计成果

a) 舞台机械工艺方案设计说明，包括：

- 1) 承录目标研究确定的剧场定位描述和剧场工艺设计确定的舞台布局描述,进行舞台功能描述,及其中的舞台机械功能描述;
 - 2) 舞台机械设备配置清单,包括名称、规格、数量、性能参数(行程、速度及载荷等)、特性要求及设备档次等;
 - 3) 工程/设备要求的相关标准清单;
 - 4) 工程项目及设备的通用技术条件;
 - 5) 单项设备技术性能要求描述;
 - 6) 重要配套部件的品牌(或特性)要求;
 - 7) 控制要求描述;
 - 8) 安全性要求描述;
 - 9) 用电负荷;
 - 10) 投资概算;
 - 11) 与机械设备相关的建筑结构各部分的面载荷。
- b) 舞台机械工艺方案布置图,包括:
- 1) 台上设备工艺方案布置平面图; 2) 台下设备工艺方案布置平面图;
 - 3) 设备工艺方案布置纵剖面图; 4) 设备工艺方案布置横剖面图;
 - 5) 舞台机械电气设备布置图; 6) 设备工艺方案必要的其他补充图。

6 舞台机械工艺深化设计需考虑的因素

6.1 要点提示

此阶段主要工作是响应并满足舞台工艺设计的需求和根据已确定的舞台机械工艺方案,进行深化设计,进一步完善舞台机械工艺布置,并以具体设备结构完整设计所有与建筑的配合条件(空间几何、载荷分布、预留预埋等),为建筑设计准确提资,具体工作内容如下。

- a) 确认舞台机械工艺方案设计确定的机械设备需求,包括种类、数量,功能及性能参数(行程、速度及载荷等)以及舞台机械工艺布置方案,确认机械设备的投资额度(宜考虑通货膨胀和不可预见因素)。
- b) 编写出舞台机械工艺深化设计说明。根据 6.1, a) 项的确认,结合具体化的对应设备细化其功能描述,并详述舞台机械工艺布置。
- c) 完成对应的机械设备设计和电气控制设计,此时已不是预估的结构,而是具体要安装上去的设备结构。此环节本是设备供方的内部作业,但需要为舞台机械工艺深化设计提供对应的机械设备安装结构,以及表示符合舞台机械工艺方案设计要求的单机设备总图,电气控制原理图等。
- d) 根据完全确定的机械设备结构进一步深化舞台机械工艺布置图,具体体现对建筑结构的空间几何需求(栅顶高度、台仓深度、操作台和电气柜位置以及所有必要的设备需求空间)。
- e) 对于镜框式舞台,做出栅顶钢结构详细条件图;滑轮梁层安装滑轮和栅顶层安装设备的钢梁准确位置、钢梁规格;各层天桥安装设备所需钢结构;假台口码头(或渡桥)所需的位置和结构;以及台下设备必要的钢结构要求。对于其他舞台,也根据需要做出台上及台下钢结构要求。
- f) 根据舞台机械工艺布置图和设备结构,做出设备布置图,特别是表示设备与建筑结构的每一具体连接关系,以及电气柜及控制台位置图。
- g) 根据工艺布置和设备布置,做出各类设备对建筑结构施加的全部载荷分布图(集中载荷的力大小、方向及作用点,面载荷大小、方向及作用面等)。
- h) 做出设备安装固定所需的预埋件及预留结构(如预留型材、预留孔洞及豁口等)图,电气预埋件及预留结构图。

- i) 做出电气设计条件图。包括配电点位布置及供电条件图、总体控制方案、控制及操作系统的要求、控制室的对建筑的要求（如通风、采暖、消防、地板及照明等）、台上和台下设备的装机容量和总装机容量、设备最大同时动作系数、电气布线图等。
- j) 宜提出大型布景及道具的通道布置。
- k) 舞台机械设备需要与建筑结构配合的其他设计资料及要求条件；与其他相关专业配合的设计条件。
- 舞台机械工艺深化设计说明和舞台机械工艺布置图共同构成舞台机械工艺设计的最终成果。

6.2 设备单机性能及相关提示

a) 停位精度和同步精度提示

舞台机械设备在额定速度、额定载荷下的停位精度和同步精度推荐值见表 16。

表 16 停位精度和同步精度推荐值（单位：mm）

序号	设备名称	停位精度	同步精度	备注
1	主舞台升降台	± 3	± 5	
2	侧车台	± 3	± 5	
3	车载转台	车台	± 3	—
		转台 ^{a)}	± 5	± 5
4	补偿升降台 辅助升降台	± 3	—	
5	乐池升降台	± 3	± 5	
6	电动吊杆	± 3	± 5	
7	单点吊机	± 3	± 5	
8	鼓筒转台 ^{b)}	± 5	—	
9	其他机械	± 5	—	
a)、b) 转台的精度参数均指转盘边缘线长度误差。				
注：转台的推荐值仅提供参考，必要时可根据使用需要偏离推荐值选取。				

b) 台板缝隙提示

台下机械设备的台板缝隙宜关注 WH/T 36-2009 的相关要求。

6.3 空间几何与结构需求提示

进行舞台机械工艺设计，熟悉 JGJ 57-2016 标准对剧场建筑的设计规定十分必要。

通过深化舞台机械工艺布置，充分显示舞台机械设备的空间需求，包括安装、检修及操作运行等需要的几何空间。除 JGJ 57-2016 规定的结构外，还需注意以下问题。

- a) 镜框式舞台净高，即从舞台栅顶层下方表面到主台台面的垂直距离，宜不小于台口高度的 2 倍加 4.0m。
- b) 栅顶上方设有滑轮梁，滑轮梁包括拐角滑轮梁和吊点滑轮梁。当设两层栅顶时，每层栅顶上方都布置有滑轮梁，具体分配根据工艺需要设计。
- c) 舞台机械工艺设计给出详细的卷扬驱动装置安装基础、拐角滑轮梁和吊点滑轮梁的位置以及栅顶钢丝绳穿行缝的位置及尺寸。
- d) 吊点梁宜采用组合式双根型钢结构，吊点间距宜不大于 4.5m。
- e) 吊点滑轮与格栅层之间的区域内不宜有斜拉杆、水管、风管等，其他区域斜拉杆等的设置也需不影响设备钢丝绳的穿行。
- f) 防火隔离幕幕体和配重宜在台口墙设置独立牛腿。
- g) 舞台机械机坑满足舞台机械安装尺寸及载荷对空间的要求，传动方式选用不同，需要的安装尺寸和

载荷对空间的要求不同。

6.4 设备布置提示

舞台工艺布置图显示了设备整体与建筑的空间关系，与建筑结构直接发生固连关系的设备部位由设备布置图显示更具体且直观，如卷扬机的安装基础、升降台驱动传动的安装基础及导向机构的安装基础等。以及有关设备与建筑结构相连的所有各层平面图。

6.5 载荷分布提示

根据设备布置图，找出设备与建筑结构传递载荷的部位，做出载荷分布图，完整显示所有设备施加于建筑结构的载荷，包括设备功能承受的外载荷，设备自重以及安装维修时的活载荷等（集中力的大小、方向及作用点，均布力的大小、方向及作用面）。注意滑轮梁及栅顶层除垂直载荷外，局部可能还有水平载荷。

6.6 预留预埋提示

根据载荷分布图，提出预留预埋条件，预留预埋宜考虑通用性，并适当考虑建筑结构尺寸误差等因素。

6.7 其他配合条件提示

a) 舞台机械工艺设计完成的栅顶、滑轮梁、卷扬机安装梁、预埋件、台仓的提资和土建条件，移交给剧场建筑设计单位进行深化设计，且满足施工图要求。

b) 提示建筑设计电气专业根据舞台机械工艺用电的提资要求，在相应的供电点和电气柜室配置电源柜，以便舞台设备供应商从电源柜进线开关的下口接线端连接电气设施。

c) 舞台机械工艺设计过程中，有必要与消防、暖通等专业充分沟通和协调，以免在空间上相互干涉。

6.8 深化设计控制系统提示

a) 控制原理

宜给出典型设备的控制原理图，如调速设备原理图、定速设备原理图、单独控制设备（如大幕对开的本地控制、防火幕、运景升降台等）的原理图，并宜对涉及的安全功能进行说明。特殊传动方式的设备宜单独提供原理图，如液压设备等。

b) 急停系统

宜给出急停系统的设计图（包括原理图、急停设备分布图等），说明急停系统的工作原理。

急停系统的设计至关重要，是 GB/T 16754-2021 和 GB/T 41349-2022 的相关要求。

c) 功能用房

宜设置专门的控制室（操作室）、台上及台下电气柜室，均为独立的可封闭空间，并给出这些功能用房的位置、面积、载荷、消防设施及环境条件（含温度、湿度、装修、照明等）。

控制室宜能方便观察设备运转情况，台上及台下电气柜室宜靠近舞台机械设备驱动装置。

对于没有专门控制室、台上及台下电气柜室的，结合当地气候及剧场建筑机电条件对设备的使用环境进行适应性评估并给出专项说明。

d) 配电条件

明确同时运行的设备数量，并给出系统所需的各配电点的位置及供电条件（含制式、电压、功率、接地、回路配置及负荷种类等），防火幕的配电条件宜明确为消防用电。

e) 设备布置

结合建筑平面给出控制设备的准确分布图，尤其是控制室、台上及台下机械电气柜室、台口设备、后

台设备以及侧台设备等。

明确系统的操作点位、控制台（盘）的数量及分布，并对不同的控制台（盘）的操作功能进行描述。

f) 管线路由

宜结合建筑平面给出控制设备之间的桥架管线路由图，需穿过建筑结构的，宜给出预留孔洞条件图。

另外，舞台机械工艺设计中考虑控制系统时有必要关注 T/CETA 5-2023 的相关要求。

6.9 舞台机械工艺深化设计成果

6.9.1 概述

舞台机械工艺深化设计是响应舞台工艺设计中的舞台机械部分，即舞台机械工艺方案设计的要求，按最终的设备结构深化的机械工艺设计，完整设计所有与建筑的配合条件（空间几何、载荷分布、预留预埋等），为建筑设计提供准确的配合。

6.9.2 舞台机械工艺深化设计成果

a) 舞台机械工艺深化设计说明

- 1) 承录目标研究确定的剧场定位描述和剧场工艺设计确定的舞台布局描述，承录舞台工艺设计确定的舞台功能描述，进行舞台机械设备功能描述。
- 2) 舞台机械设备配置清单，包括名称、规格、数量、性能参数（行程、速度及载荷等）、特性要求以及设备档次等。
- 3) 工程/设备要求的相关标准清单，包括强制性国家标准和约定执行的推荐性国家标准、行业标准及团体标准。
- 4) 工程项目及设备的通用技术条件，包括紧固件和地脚螺栓、钢结构、卷扬机、卷筒、滑轮、钢丝绳、钢丝绳附件、吊杆（架）体及各种传动等，以及噪声与振动。
- 5) 单项设备技术性能要求描述，包括各项单机的技术特性描述（结合 6.9.2，a2）设备配置清单的内容细化描述）。
- 6) 重要配套部件的品牌（或特性）要求。包括电机、减速器、制动器、变频器、编码器、低压电器等。
- 7) 控制要求描述，包括台上设备控制系统、台下设备控制系统及其他设备控制系统，以及电源、电气元件、PLC 或轴控制器、计算机、网络通讯、变频器、编码器、速度检测、位置检测、电源隔离保护、定速装置、调速装置、操作台、电气柜、电缆及线路，等等。
- 8) 安全性要求描述，包括人身安全、工作系数、安全系数、安全装置与备用、安全检测、安全开关、设备运行连锁以及急停等。
- 9) 用电负荷，包括用电功率计算书，台上设备装机容量，台下设备装机容量，台上及台下同时运行设备的名称、数量和所需功率等，以及总的用电负荷。
- 10) 投资预算，根据以上工艺设计确定的舞台机械设备体量、性能水平等因素，测算舞台机械设备的总投资额度。

b) 舞台机械工艺布置图

- 1) 台上设备工艺布置平面图。
- 2) 台下设备工艺布置平面图。
- 3) 设备工艺布置纵剖面图。
- 4) 设备工艺布置横剖面图。
- 5) 设备工艺布置必要的其他补充图。

c) 机械设备总图及电气控制图

- 1) 舞台机械主要单机设备总图。
- 2) 电气控制系统图及原理图。

3) 必要的设备部件图及其他电气设计图。

d) 设备布置图

1) 台上设备布置图。

2) 台下设备布置图。

3) 电气柜及控制台布置图。

e) 载荷分布与预留预埋图

1) 台上设备载荷分布与预留预埋图。

2) 台下设备载荷分布与预留预埋图。

3) 其他设备载荷分布与预留预埋图。

注：载荷分布与预留预埋可绘制在同一图里，在完整表示预留预埋的图里，用表格形式标出预埋板的规格及该处的载荷（大小及方向），用局部图示及文字说明注释预留的要求。

f) 电气设计条件图

电气设计条件图。

CETA

附录 A
(资料性)
工艺方案布置示例简图

A.1 概述

本附录给出一些工艺方案布置的示例简图，以供舞台机械工艺方案设计参考，这些简图仅是部分典型示例，不具有唯一性，不作为工艺布置模板，只作参考。舞台机械工艺方案设计具有广阔的创新空间，具体进行设计时，需根据演出艺术的发展变化创新设计，且做出完整的工艺布置图。

A.2 镜框式舞台 台上设备工艺布置示例简图

台上设备工艺布置示例简图见图A.2.1~图A.2.6。

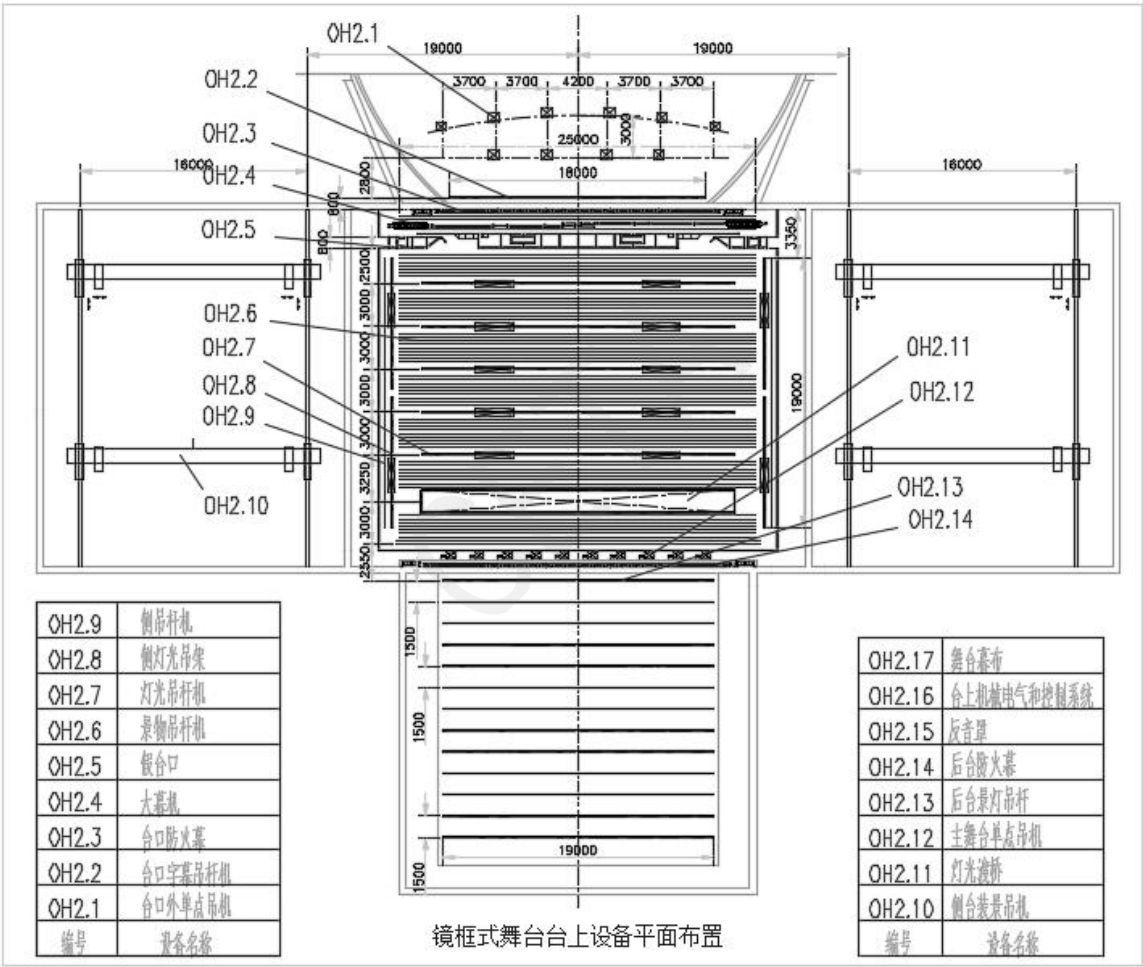


图 A.2.1 台上设备平面布置

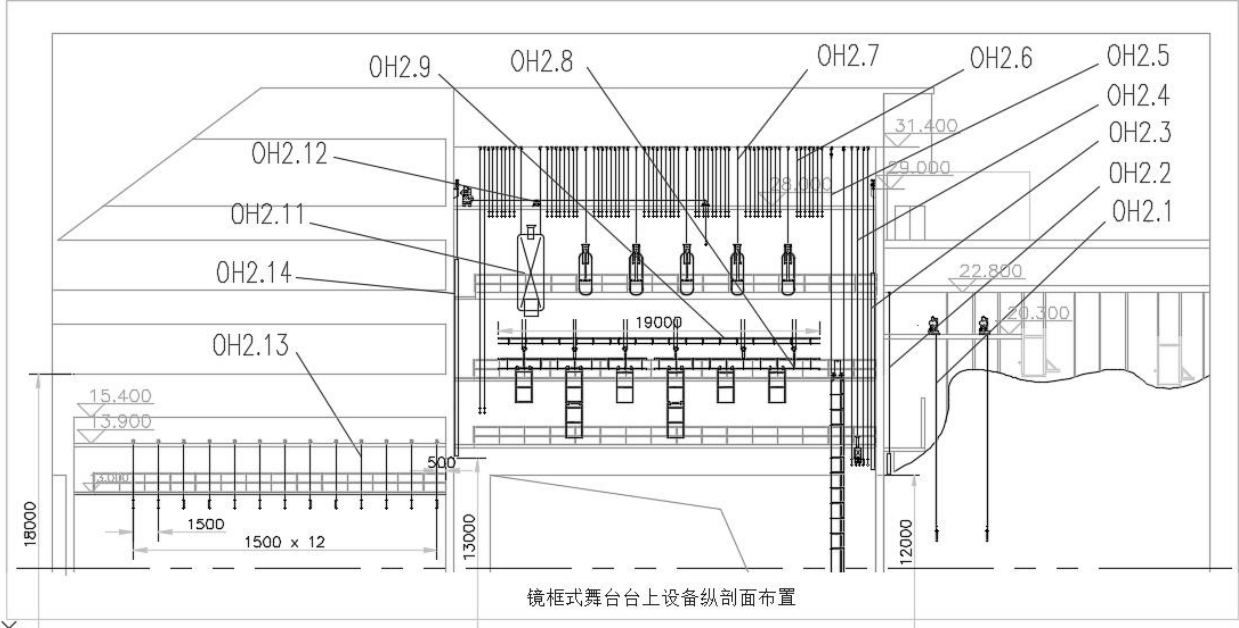


图 A.2.2 台上设备纵剖面布置

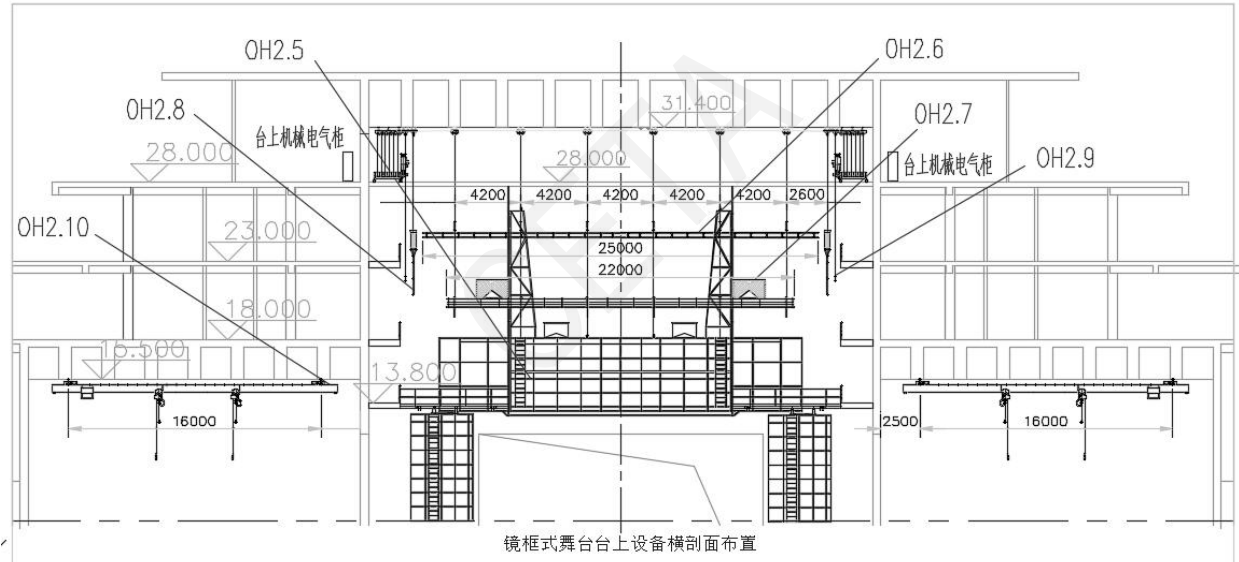
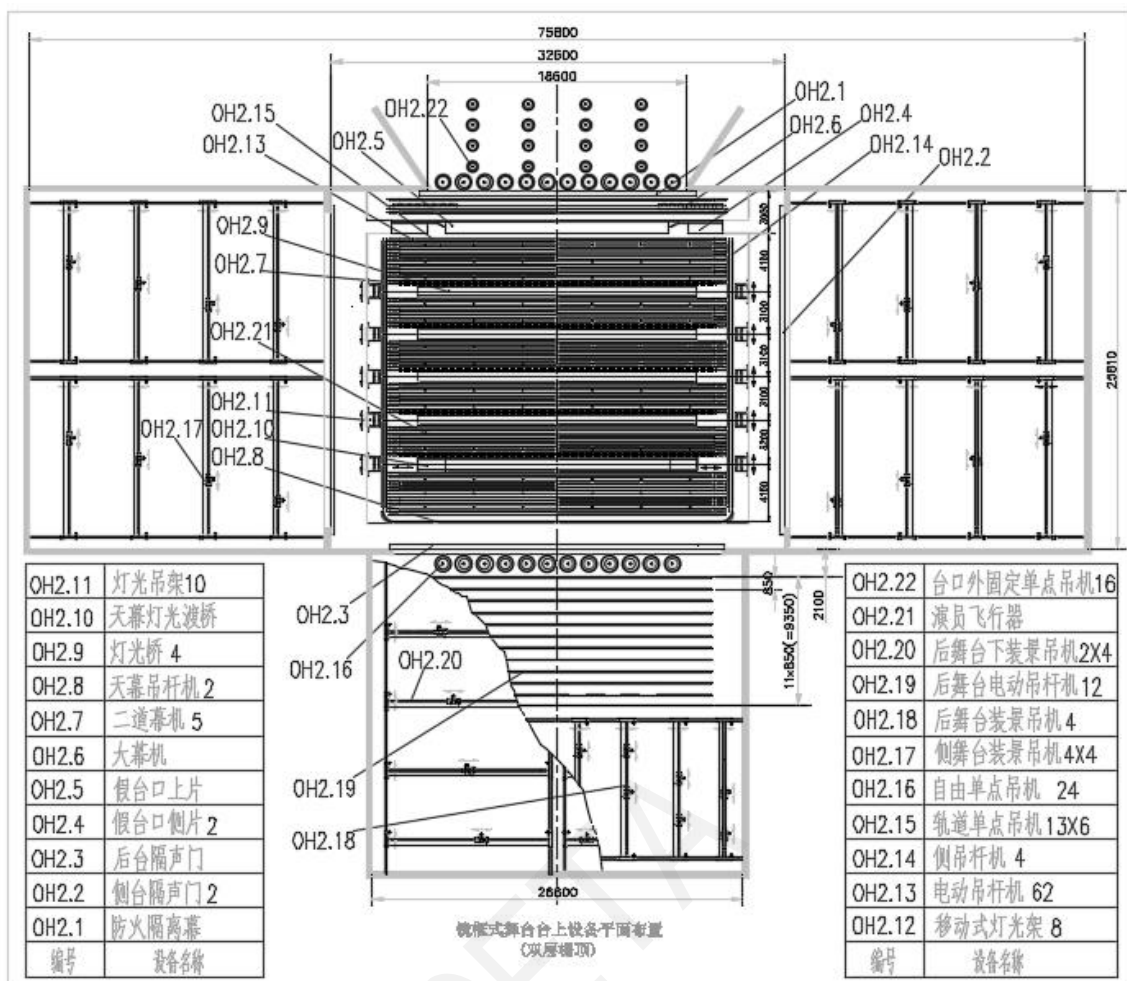


图 A.2.3 台上设备横剖面布置



注：OH2.20设置于台下负一层台仓，由于其吊挂载荷升降的性质，设计方案与台上设备一起考虑，故归于此图示意。

图 A.2.4 台上设备平面布置
(双层栅顶)

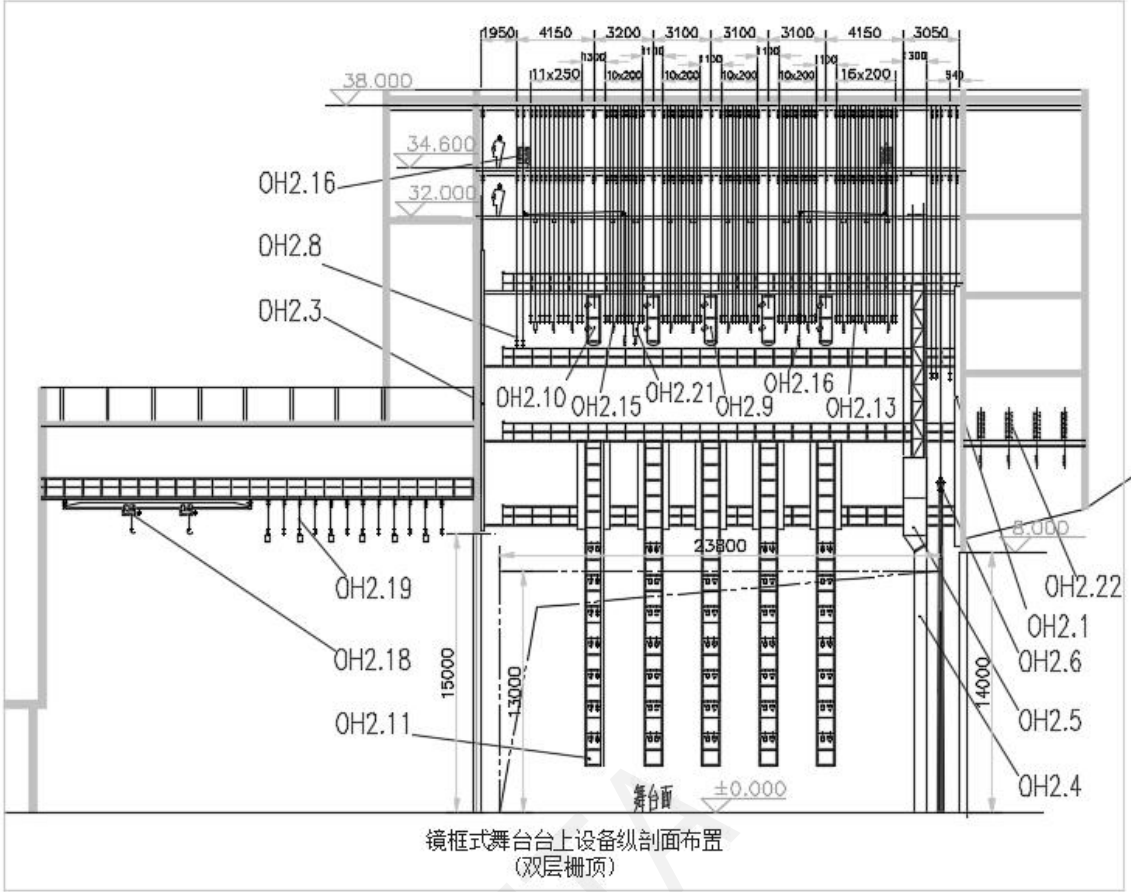


图 A.2.5 台上设备纵剖面布置
(双层栅顶)

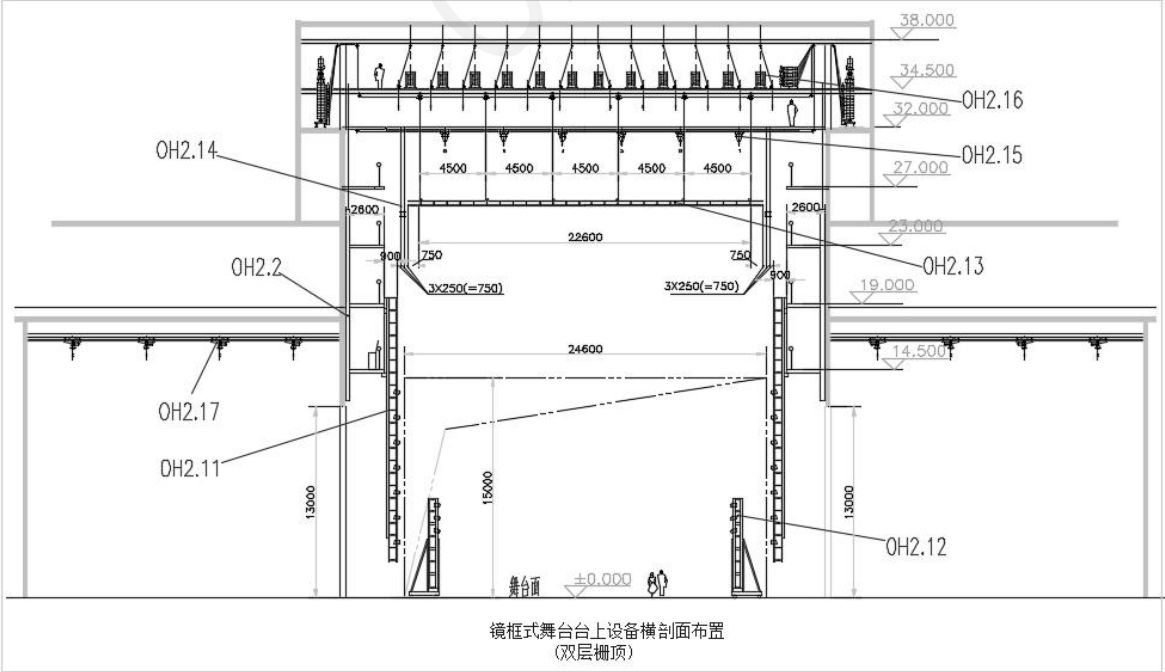


图 A.2.6 台上设备横剖面布置
(双层栅顶)

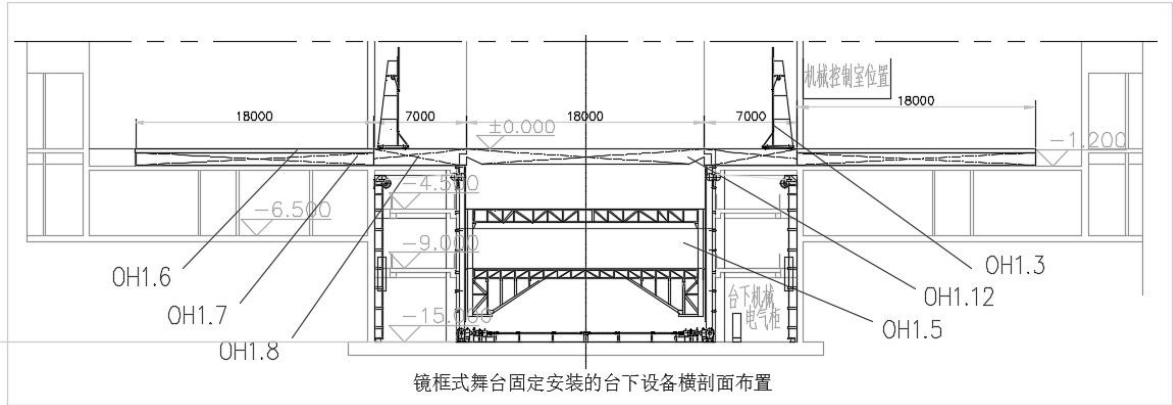


图 A.3.3 台下设备横剖面布置

A.4 镜框式舞台 台下下空舞台设备工艺布置示例简图

下空舞台设备工艺布置示例简图见图A.4.1~图A.4.6。

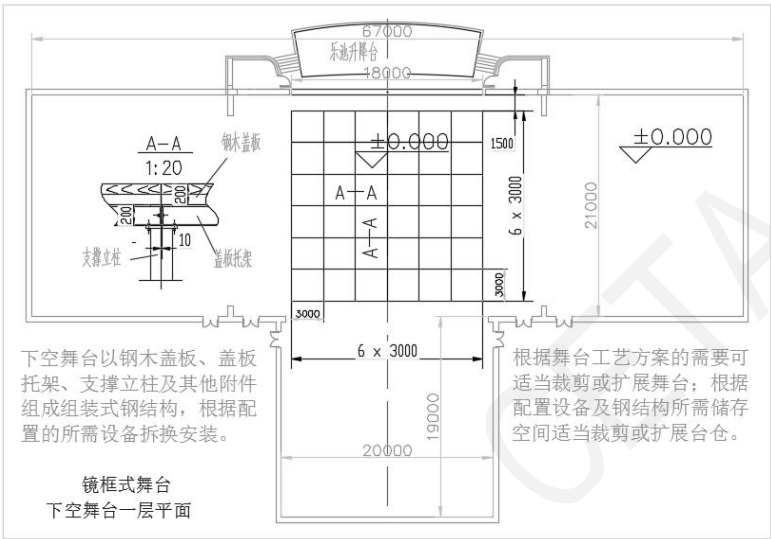


图 A.4.1 下空舞台设备一层平面布置

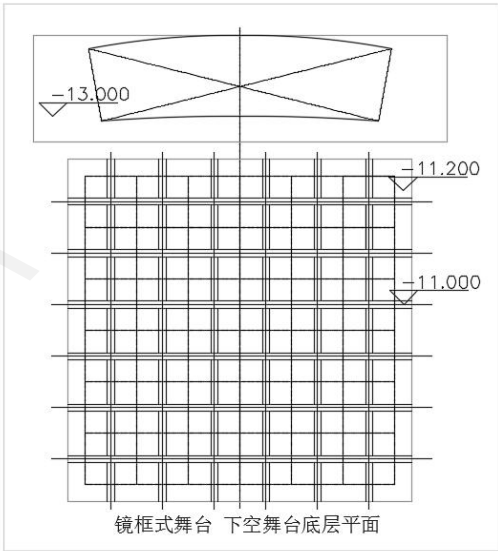


图 A.4.2 下空舞台设备底层平面布置

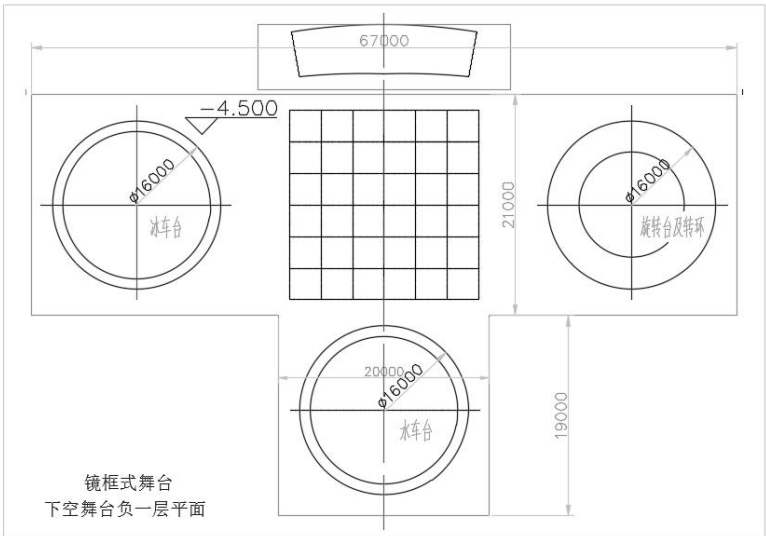


图 A.4.3 下空舞台设备负一层平面布置

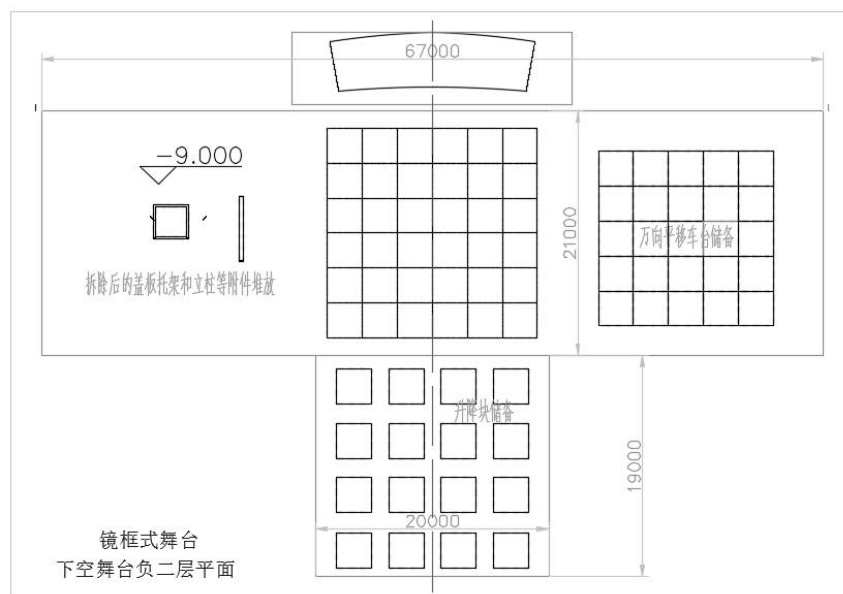


图 A.4.4 下空舞台设备负二层平面布置

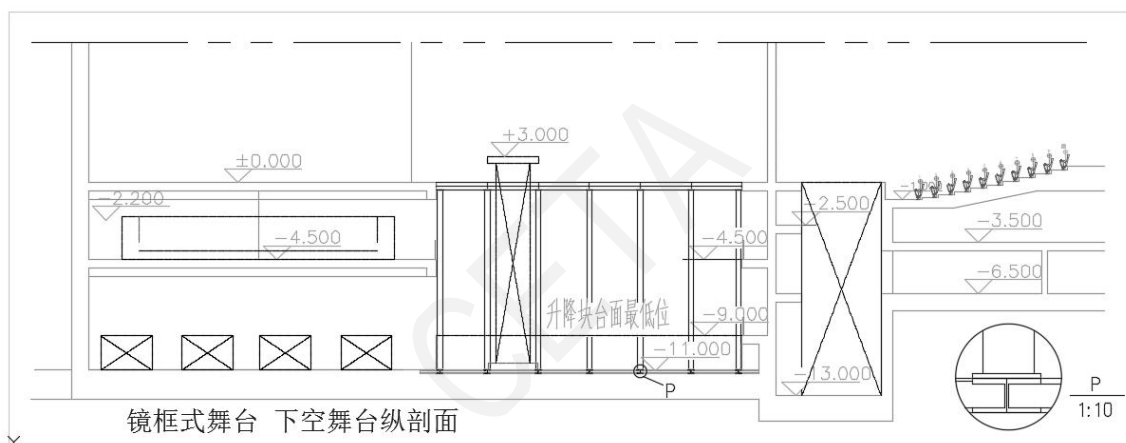


图 A.4.5 下空舞台设备纵剖面布置

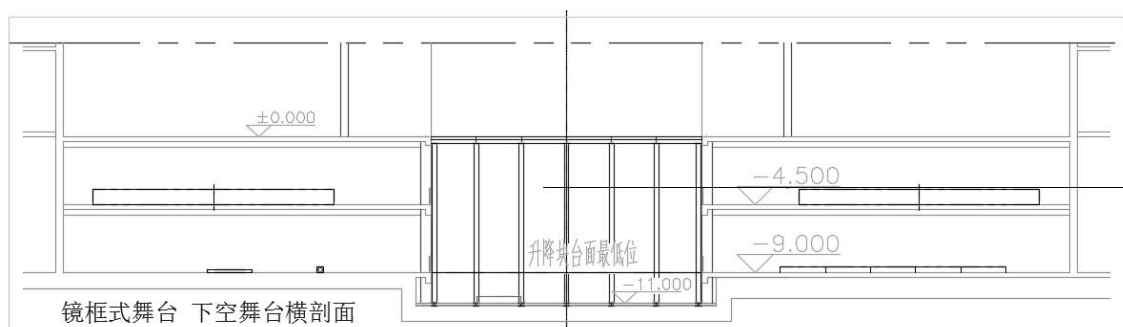


图 A.4.6 下空舞台设备横剖面布置

A.5 开放式舞台 多功能厅设备工艺布置示例简图

多功能厅设备工艺布置示例简图见图A.5.1~图A.5.6。

注：图A.5.5和图A.5.6所示的无影网结构与图A.5.1、图A.5.3、图A.5.4所示的多功能台上设备布置结构完全不同，是另一种台上设备结构布局，切勿混淆。

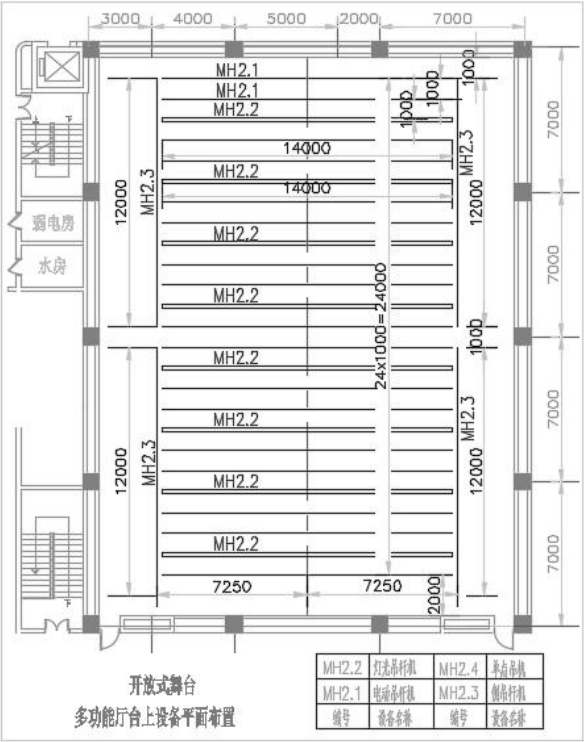


图 A.5.1 多功能厅台上设备平面布置.

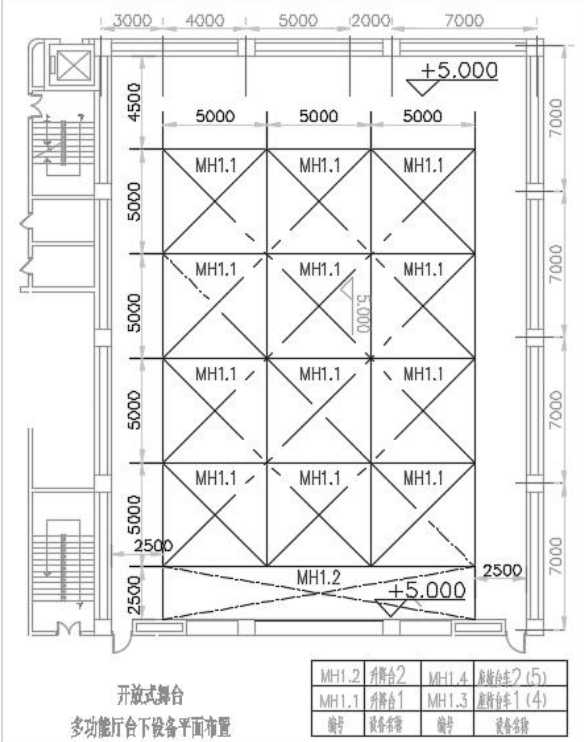


图 A.5.2 多功能厅台下设备平面布置

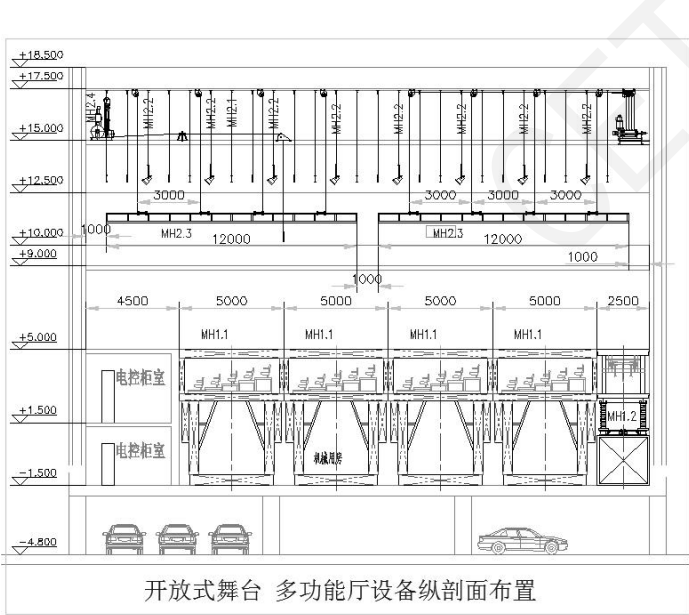


图 A.5.3 多功能厅设备纵剖面布置

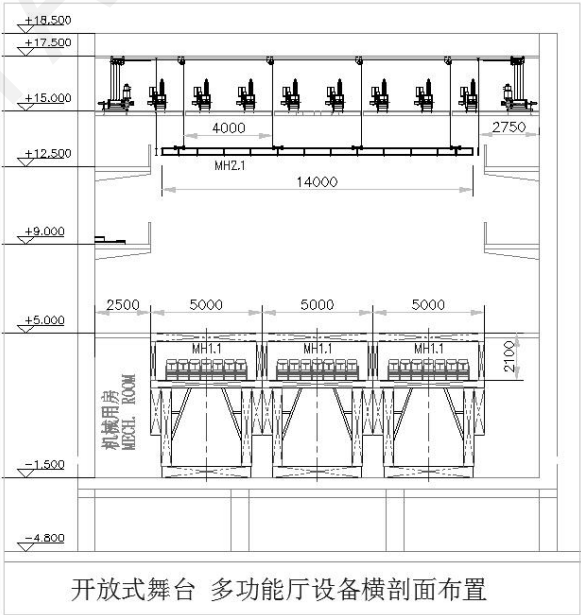
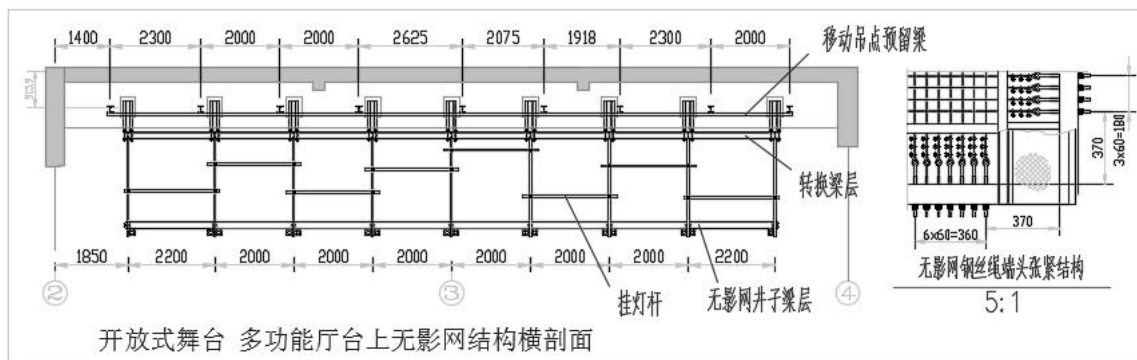
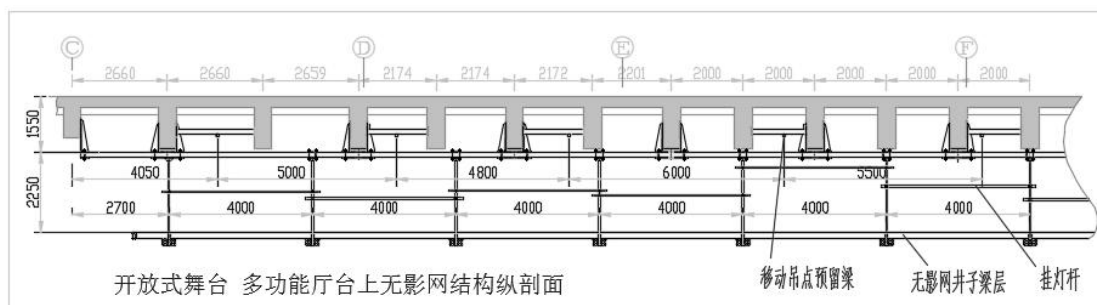
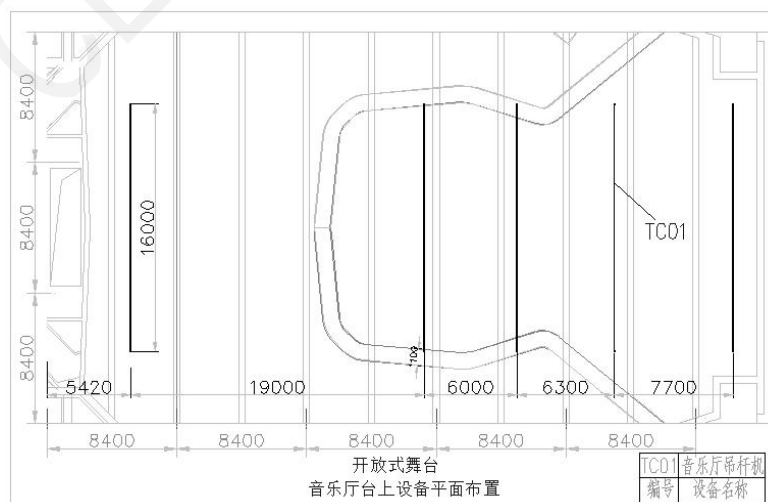
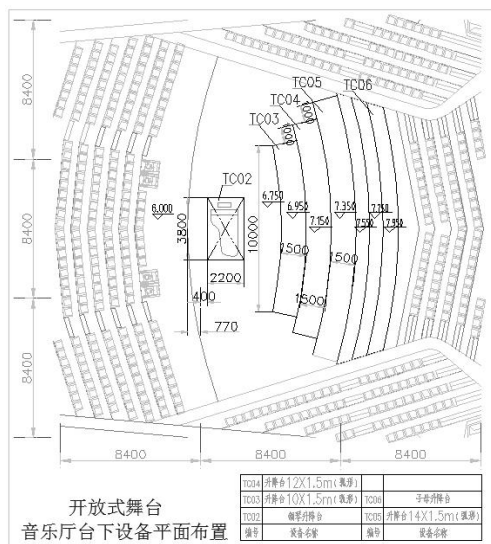


图 A.5.4 多功能厅设备横剖面布置



A.6 开放式舞台 音乐厅设备工艺布置示例简图

音乐厅设备工艺布置示例简图见图A.6.1~图A.6.3。



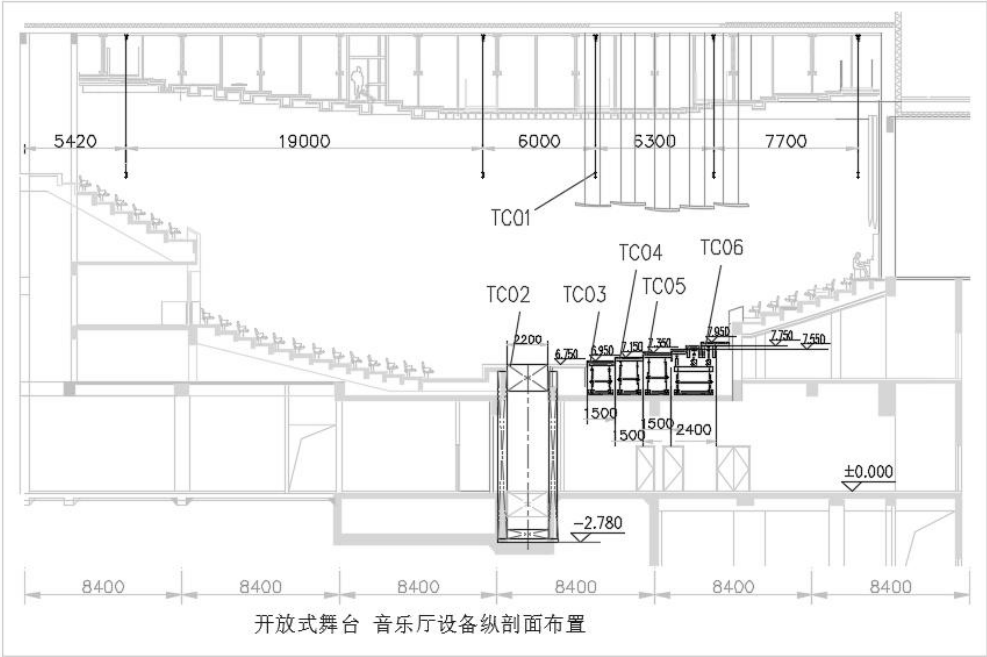


图 A. 6. 3 音乐厅设备纵剖面布置

A. 7 开放式舞台 多功能音乐厅台下设备工艺布置示例简图

多功能音乐厅台下设备工艺布置示例简图见图A.7.1~图A.7.3。

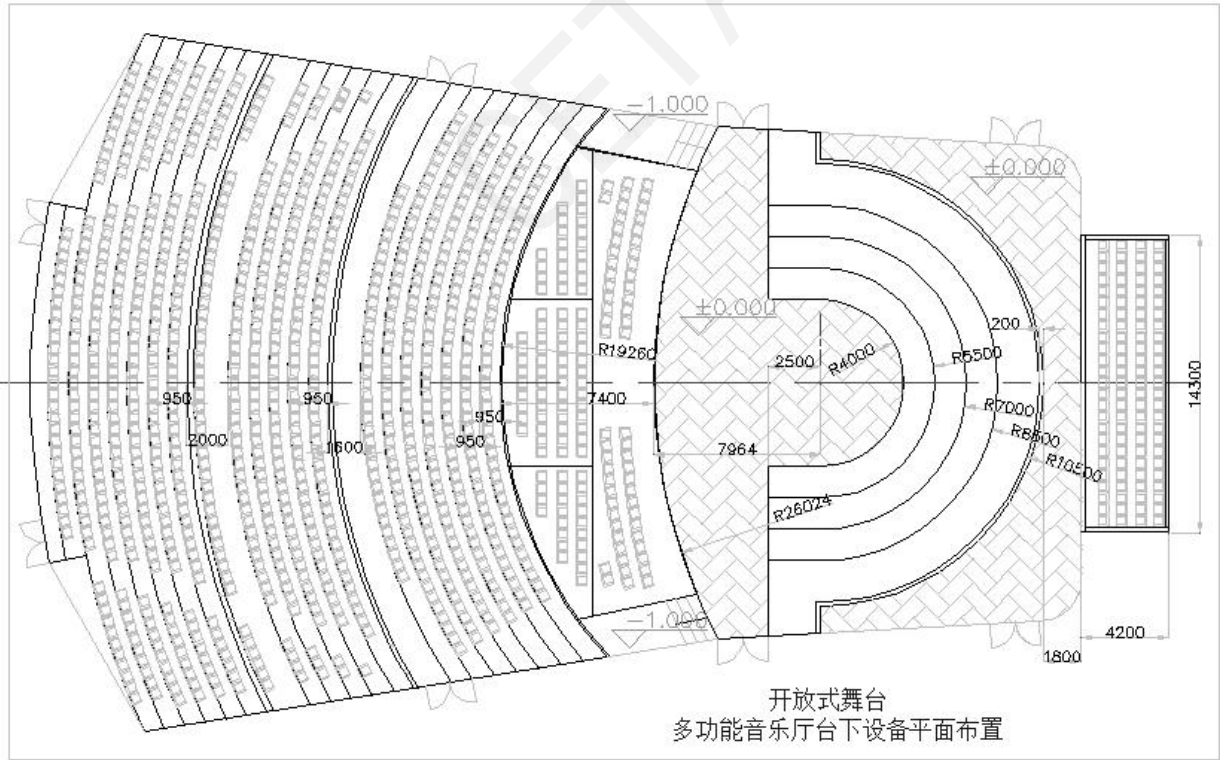


图 A. 7. 1 多功能音乐厅台下设备平面布置

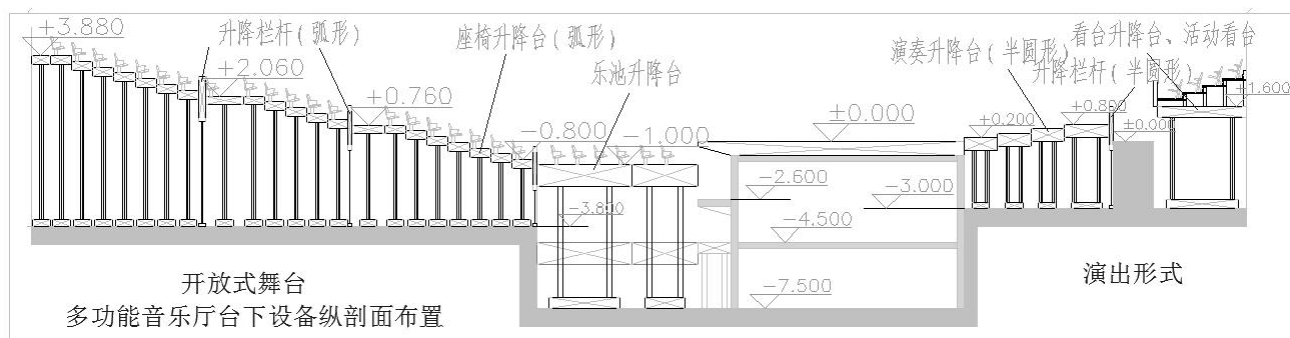


图 A.7.2 多功能音乐厅台下设备纵剖面布置（演出形式）



图 A.7.3 多功能音乐厅台下设备纵剖面布置（宴会厅形式）

参考文献

- [1] GB/T 1.1-2020 标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则
 - [2] GB/T 755-2019/IEC 60034-1:2017 旋转电机 定额和性能
 - [3] GB 5226.32-2017/IEC60204-32-2008 机械电气安全 机械电气设备 第32部分：起重机械技术条件
 - [4] GB 5226.1-2019/IEC 60204-1:2016 机械电气安全 机械电气设备 第1部分通用技术条件
 - [5] GB/T 5972-2023/ISO 4309:2017 起重机 钢丝绳 保养、维护、检验和报废
 - [6] GB 8624-2012 建筑材料及制品燃烧性能分级
 - [7] GB/T 15706-2012/ISO 12100:2010 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小
 - [8] GB/T 20001.7-2017 标准编写规则 第7部分：指南标准
 - [9] GB/T 20002.4-2015 标准中特定内容的起草 第4部分：标准中涉及安全的内容
 - [10] GB/T 20438- 2017 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全（全部）
 - [11] GB 50169-2016 电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范
 - [12] WH/T 27-2007 舞台机械 验收检测程序
 - [13] WH/T 37-2009 舞台机械操作与维修导则
 - [14] WH/T 77-2016 舞台管理导则
 - [15] WH/T 78.10-2017 演出安全 第10部分：剧场工艺安全
 - [16] IEC 62061:2021 Safety of machinery - Functional safety of safety-related control systems
 - [17] EN 17206:2020 Entertainment technology–Machinery for stages and other production areas–Safety requirements and inspections
-

舞台机械 工艺设计指南

编制说明

一、工作简况

(一) 任务来源

根据中国演艺设备技术协会 2022 年 12 月 12 日发文（中演协标字〔2022〕9 号文），批准立项团体标准《舞台机械 工艺设计指南》制订项目。

(二) 协作单位

标准主要起草单位：北京金东高科科技有限公司。

标准参与起草单位：甘肃工大舞台技术工程有限公司、浙江大丰实业股份有限公司、北京北特圣迪科技发展有限公司、江苏时代演艺设备有限公司、湖南明和光电设备有限公司、江苏源丰智能科技有限公司、中孚泰文化建筑股份有限公司、浙江佳合文化科技股份有限公司。

(三) 主要工作过程

立项后，组织编写单位（舞台机械专业委员会）协助主要起草单位于 2022 年 12 月 29 日组建了标准编制工作组（以下简称“编制组”）开展工作。

由于立项过程中，有评审专家认为立项申请时提供的“草案”内容差距较大，提出了先研究再编制的指导意见。根据这个意见，组织编写单位于 2022 年 12 月 29 日制定了研究提纲，组织参编企业结合自身案例开展预先研究，并提供研究报告。

截至 2023 年 5 月，北京北特圣迪科技发展有限公司、浙江大丰实业股份有限公司、北京金东高科科技有限公司、甘肃工大舞台技术工程有限公司、江苏时代演艺设备有限公司等 5 家企业组织相关专业人员进行了深入研究，并提供了研究报告（每份报告都代表各自企业的经验总结及认识程度，可供业内继续研讨），俞健等 3 位专家对研究报告进行评审并提出了较详尽的书面建议。

在此基础上，组织编写单位集中进行了系统研究，并提供了研究报告，经编制组对该研究报告进行了 2 稿讨论后定稿，为编制《舞台机械 工艺设计指南》标准提供技术支撑。

之后，组织编写单位协助主要起草单位整理出了《舞台机械 工艺设计指南（工作组讨论稿）》（以下简称“讨论稿”）1 稿，于 2024 年 3 月 18 日发给编制组成员讨论。

截至 2024 年 5 月 14 日，完成讨论意见收集，经整理后做出“处理意见”，并以此修改出讨论稿 2 稿，于 5 月 19 日发给编制组成员继续讨论。

2024 年 7 月 12 日，根据返回的意见，整理出“处理意见”并以此修改出讨论稿 3 稿，发给编制组成员继续讨论。

2024 年 12 月 12 日，根据返回的意见，整理出“处理意见”并以此修改出讨论稿 4 稿，将 4 稿作为“征求意见稿”发给业内 28 位专业人员一对一征求意见，有 27 位回复了意见和建议。

2025 年 2 月 17 日，根据返回的意见，整理出“处理意见”并以此修改出讨论稿 5 稿，作为网上公开征求意见稿公示。

(四) 主要起草人及其所做的工作

主要起草人及其所做的工作见表 1。

表 1 主要起草人及其所做的工作

序号	姓名	性别	职称	工作单位	课题分工
1	葛德刚	男	高级工程师	北京金东高科科技有限公司	编制组长
2	高敬东	女	高级工程师	北京金东高科科技有限公司	编制组副组长
3	鲁星	男	正高级工程师	中国演艺设备技术协会 舞台机械专业委员会	参与起草
4	黄建荣	男	高级工程师	甘肃工大舞台技术工程有限公司	参与起草
5	王岸杨	男	高级工程师	浙江大丰实业股份有限公司	参与起草
6	韩金泽	男	工程师	北京北特圣迪科技发展有限公司	参与起草
7	白波	男	高级工程师	江苏时代演艺设备有限公司	参与起草
8	葛生彦	男	高级工程师	湖南明和光电设备有限公司	参与起草
9	于文斌	男	高级工程师	江苏源丰智能科技有限公司	参与起草
10	崔发全	男	工程师	中孚泰文化建筑股份有限公司	参与起草
11	金羚	女	工程师	浙江佳合文化科技股份有限公司	参与起草
12	吴继轩	男	高级工程师	北京金东高科科技有限公司	参与起草
13	王有德	男	工程师	北京金东高科科技有限公司	参与起草

二、编制原则和确定标准的主要内容

(一) 标准编制原则

标准按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》和 GB/T 20001.7-2017《标准编写规则 第 7 部分：指南标准》的规定起草。

标准的制定旨在依据相关标准和适当的背景知识，提供室内剧场舞台机械工艺设计的普遍性、原则性、方向性指导，并给出相关建议与信息。

(二) 确定标准主要内容的依据

1 名称

根据 GB/T 1.1 中 6.1.1 的要求，名称可有引导元素（可选）、主体元素（必备）和辅助元素（可选），本标准名称最终定为：“舞台机械 工艺设计指南”。其中“舞台机械”是引导元素，“工艺设计指南”是其主体元素。

本标准的名称也与中国演艺设备技术协会批准发布的《演出场馆设备 舞台机械专业 技术标准体系》规划的专业通用标准类别给出的名称一致。

2 范围

标准提供了室内剧场舞台机械工艺设计的指导，给出了设备配置与布置、技术参数、传动方式以及与建筑结构的配合等设计的建议及相关信息。

兼有演出功能的会议厅及其他场馆可参照使用。

3 主要技术内容说明

第 4 章为总则，其中

4.1 明确概念

由目标研究确定的剧场定位即为剧场建设目标，工艺设计是为实现该目标而采取的措施。

舞台工艺设计依据剧场工艺设定的舞台布局进行舞台功能及设备配置设计，舞台工艺设计中的舞台机械部分是舞台机械工艺设计的第 1 部分，即舞台机械工艺方案设计，其第 2 部分是舞台机械工艺深化设计，明确这些概念是十分必要的。

4.2 安全提示

舞台机械的安全性至关重要，在工艺设计中需要关注有关舞台机械安全的标准规范，对配置的设备要求从风险评估的角度确定不可接受的风险，采取科学合理的措施减小风险至可接受的程度，同时也很有必要考虑机械设备在全生命周期的安全性。

4.3 设备配置与参数选择

舞台机械设备的配置与性能参数的选择宜做到功能实用、技术先进、系统可靠、操作简单、维修方便、投资经济，满足舞台功能的需求及期望。

4.4 设计资料

舞台机械工艺设计各阶段的资料宜做到完整、准确、清晰。

第 5 章为舞台机械工艺方案设计需考虑的因素，其中

5.1 要点提示

此阶段主要工作是确定舞台机械配置、设备结构及参数选择，编写出工艺方案设计说明，绘制出工艺方案布置图，为建筑设计初步提资，具体工作内容列出了 4 条提示信息。

5.2 镜框式舞台台上设备

给出了镜框式舞台台上设备的常规配置；可选配置；设计说明及工艺布置等信息。

5.3 镜框式舞台台下设备

5.3.1 固定安装的设备配置

给出了镜框式舞台台下固定安装的设备，常规配置；可选配置；设计说明及工艺布置等信息。

5.3.2 下空舞台的设备配置

给出了镜框式舞台台下下空舞台的设备，常规配置；可选配置；设计说明及工艺布置等信息。

5.3.3 全固定舞台的设备配置

给出了镜框式舞台台下全固定舞台设备，常规配置；可选配置；设计说明及工艺布置等信息。

5.4 开放式舞台的设备

5.4.1 多功能剧场的设备配置

给出了多功能剧场的设备，常规配置；可选配置；设计说明及工艺布置等信息。

5.4.2 音乐厅的设备配置

给出了音乐厅的设备，常规配置；可选配置；设计说明及工艺布置等信息。

5.4.3 其他开放式舞台剧场的设备配置

开放式舞台剧场不限于上列多功能厅和音乐厅，其形式有多种多样不可胜数，有更多的创新空间需工艺设计者去开发，如多功能音乐厅就是一例。

5.5 定制舞台的设备

给出了定制舞台的设备提示信息 3 条。

注：“定制舞台”是指前述所列舞台以外，为特定的剧目或特殊的需求设计的舞台。

5.6 方案设计控制系统提示

5.6.1 设计原则

给出了安全性、先进性、合理性及完整性等方面的原则。

5.6.2 方案设计需考虑的因素

给出了方案设计需考虑的 7 条因素。

5.7 舞台机械工艺方案设计成果。

5.7.1 概述

舞台机械工艺方案设计成果是舞台工艺设计成果的机械部分，需与建筑设计进行初步配合。

5.7.2 舞台机械工艺方案设计成果，主要有

舞台机械工艺方案设计说明，其中给出 11 条提示信息。

舞台机械工艺方案布置图，其中给出 6 条提示信息。

第 6 章为舞台机械工艺深化设计需考虑的因素，其中

6.1 要点提示

此阶段主要工作是响应并满足舞台工艺设计的需求和根据已确定的舞台机械工艺方案，进行深化设计，进一步完善舞台机械工艺布置，并以具体设备结构完整设计所有与建筑的配合条件（空间几何、载荷分布、预留预埋等），为建筑设计准确提资，具体工作内容列出了 11 条提示信息。

6.2 设备单机性能及相关提示

给出了设备停位精度和同步精度提示和台板缝隙提示。

6.3 空间几何与结构需求提示

进行舞台机械工艺设计，熟悉 JGJ 57-2016 标准对剧场建筑的设计规定十分必要。

通过深化舞台机械工艺布置，充分显示舞台机械设备的空间需求，包括安装、检修及操作运行等需要的几何空间。除 JGJ 57-2016 规定的结构外，还给出需注意的 7 个问题。

6.4 设备布置提示

舞台工艺布置图显示了设备整体与建筑的空间关系，与建筑结构直接发生固连关系的设备部位由设备布置图显示更具体且直观，如卷扬机的安装基础、升降台驱动传动的安装基础及导向机构的安装基础等。以及有关设备与建筑结构相连的所有各层平面图。

6.5 载荷分布提示

根据设备布置图，找出设备与建筑结构传递载荷的部位，做出载荷分布图，完整显示所有设备施加于建筑结构的载荷，包括设备功能承受的外载荷，设备自重以及安装维修时的活载荷等（集中力的大小、方向及作用点，均布力的大小、方向及作用面）。注意滑轮梁及栅顶层除垂直载荷外，局部可能还有水平载荷。

6.6 预留预埋提示

根据载荷分布图，提出预留预埋条件，预留预埋宜考虑通用性，并适当考虑建筑结构尺寸误差等

因素。

6.7 其他配合条件提示

给出了 3 条其他配合条件提示信息。

6.8 深化设计控制系统提示

给出了控制原理、急停系统、功能用房、配电条件、设备布置及管线路由等方面的信息。

6.9 舞台机械工艺深化设计成果。

6.9.1 概述

舞台机械工艺深化设计是响应舞台工艺设计中的舞台机械部分，即舞台机械工艺方案设计的要求，按最终的设备结构深化的机械工艺设计，完整设计所有与建筑的配合条件（空间几何、载荷分布、预留预埋等），为建筑设计提供准确的配合。

6.9.2 舞台机械工艺深化设计成果

- a) 舞台机械工艺深化设计说明，包括 10 条提示信息。
- b) 舞台机械工艺布置图，包括 5 条提示信息。
- c) 机械设备总图及电气控制图，包括 3 条提示信息。
- d) 设备布置图，包括 3 条提示信息。
- e) 载荷分布与预留预埋图，包括 3 条提示信息。
- f) 电气设计条件图，包括电气设计条件图。

附录 A 给出了 27 副工艺方案布置示例简图。

并说明，附录给出的一些工艺方案布置的示例简图，仅供舞台机械工艺方案设计参考，这些简图仅是部分典型示例，不具有唯一性，不作为工艺布置模板，只作参考。舞台机械工艺方案设计具有广阔的创新空间，具体进行设计时，需根据演出艺术的发展变化创新设计，且做出完整的工艺布置图。

三、国外相关法律、法规和标准情况

目前，还没有关于舞台机械工艺设计的国际标准，一些发达国家或地区有一些相关的标准。

1) 英国关于表演、广播和类似项目用提升设备的设计、制造及使用的标准规范：

① BS 7905-1:2001 Lifting equipment for performance, broadcast and similar applications — Part 1: Specification for the design and manufacture of above stage equipment (excluding trusses and towers).

② BS 7906-1:2005 Use of lifting equipment for performance, broadcast and similar applications — Part 1: Code of practice for installation, use and removal of above stage equipment (excluding trusses and towers).

2) 美国关于产品安全的标准：

① E1.22 : 2009 Entertainment Technology Fire Safety Curtain Systems.

② ANSI E1.43-2016 Entertainment Technology—Performer Flying Systems.

3) 奥地利关于舞台机械设备的标准：

① ONORM M 9630-1 舞台机械设备—总则。

② ONORM M 9630-3 舞台机械设备 台下机械设备——升降台、车台、转台。

4) 德国关于舞台机械设备安全要求与检查的标准:

DIN 56950-1:2012 Entertainment technology – Machinery installations – Part 1: Safety requirements and inspection.

5) 欧洲关于舞台机械设备安全要求与检查的标准:

EN 17206:2020-09 Entertainment technology – Machinery for stages and other production areas – Safety requirements and inspections.

四、与我国有关现行法律、法规和其他标准的关系

2018年修订的《中华人民共和国标准化法》(以下简称“标准化法”)给予了团体标准以法律地位,第十八条规定:国家鼓励.....社会团体协调相关市场主体共同制定满足市场和创新需要的团体标准,由本团体成员约定采用或者按照本团体的规定供社会自愿采用。本项团体标准符合我国现行《标准化法》。

本标准在编制规则和概念协调上遵循了以下标准:

GB/T 1.1-2020 标准化工作导则 第1部分:标准化文件的结构和起草规则;

GB/T 20001.7-2017 标准编写规则 第7部分:指南标准;

WH/T 35-2022 舞台机械 术语;

WH/T 59-2013 演出场馆设备技术术语 剧场。

本标准在编制过程中规范性引用了以下标准的相关内容:

GB/T 16754-2021/ISO 13850:2015 机械安全 急停功能 设计原则;

GB 36726-2018 舞台机械 刚性防火隔离幕;

GB/T 41349-2022 机械安全 急停装置技术条件;

JGJ 57-2016 剧场建筑设计规范;

WH/T 28-2007 舞台机械 台上设备安全;

WH/T 36-2009 舞台机械 台下设备安全要求;

T/CETA 004-2023 舞台机械 薄型旋转台;

T/CETA 5-2023 舞台机械 电气控制规范。

同时,也资料性引用了相关标准(列在参考文件里)。

五、重大意见分歧的处理结果和依据

经编制组反复讨论,目前无重大意见分歧。

六、预期的社会经济效果

标准化是行业发展和兴旺的保障,也是行业发展走向进一步成熟的标志。近年来,我国文化装备业的快速发展,与国家科技进步、创新驱动、产业升级以及民族工业崛起同步奋进,演艺装备行业中的舞台机械专业也随之得到蓬勃发展。其中,标准化、规范化发挥了不可或缺的推动作用。

本标准依据相关标准和适当的背景知识,提供室内剧场舞台机械工艺设计的普遍性、原则性、方

向性指导，并给出相关建议与信息。

本标准的制定，为提升舞台机械工艺设计质量，促进行业技术进步，为文化装备业的发展提供服务。并满足完善舞台机械标准系列的需要，将为舞台机械技术的发展起到切实显著的作用。

七、对标准实施的建议及要求

建议在审批程序完成后发布实施，由企业自愿声明采用。

八、废止现行有关标准的建议

无。

《舞台机械 工艺设计指南》编制工作组

2025.03.05

附件

团标《舞台机械 工艺设计指南》公开征求意见汇总处理表

标准项目名称：《舞台机械 工艺设计指南》

编制组长：葛德刚 副组长：高敬东

共 xx 页

牵头单位：北京金东高科科技有限公司

协会联系人： 吴菲 电话：15910658895

xxxx 年 xx 月 xx

参与起草单位：（见征求意见稿）

组织编写单位：中国演艺设备技术协会舞台机械专业委员会

序号	标准章条 编号	意见内容	提出人及提出单位	处理意见	备注
		自行扩行			

说明：