

ICS XXXXX

CCS XXX

备案号: XXXX-XXXX



中华人民共和国文化行业标准

WH/T XXX—XXXX

演出场所机械运动看台通用技术规范

General technical specification for mechanical movement seating
stand in performance place

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国文化和旅游部

发布

目 次

目次	I
前言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
3.1 机械运动看台	2
3.2 设备结构	2
3.3 技术性能参数	3
3.4 安全保护	4
3.5 电气与控制	4
4 总则	4
5 技术要求	6
5.1 通用要求	6
5.2 功能布局	6
5.2.1 视线设计	6
5.2.2 座椅排布	6
5.2.3 走道	7
5.2.4 厕所	7
5.2.5 防火设计	7
5.2.6 防护与疏散	7
5.3 座椅	8
5.4 机械系统	8
5.4.1 设计载荷	8
5.4.2 安全系数	9
5.4.3 运行速度	9
5.4.4 加速度	10
5.4.5 台架装置	10
5.4.6 承载装置	10
5.4.7 设备安全保护	13
5.4.8 联锁	14
5.4.9 台板缝隙与高差	15
5.4.10 噪声	15
5.4.11 危险标志	15

5.4.12	警示信号	15
5.4.13	检修口	15
5.4.14	避难空间	15
5.4.15	照明	15
5.5	电气与控制	16
5.5.1	总则	16
5.5.2	电气装置	16
5.5.3	控制系统	17
6	检验规则及方法	17
6.1	检验分类	17
6.2	检验规则	18
6.3	验收检验条件	18
6.4	检验项目	18
6.5	检验方法	18
6.6	检验机构	18
6.7	被检验设备的数量	18
6.8	综合判定	18
6.9	检验报告	18
附录 A		19
附录 B		23
B.1	技术文件检查	23
B.1.1	检查内容及方法	23
B.1.2	检查结果及判定	23
B.2	工艺布置检查	错误！未定义书签。
B.2.1	走道检查	23
B.3	外观检查	23
B.3.1	检查内容及方法	23
B.3.2	检查结果及判定	23
B.4	安全防护检查	23
B.4.1	防护栏检查	23
B.4.2	安全出口检查	24
B.4.3	防护门检查	24
B.4.4	台板缝隙及高差测量	24
B.4.5	台阶测量	25
B.5	安全设施测试	25
B.5.1	安全开关测试	25
B.5.2	看台间互锁测试	26
B.5.3	看台与外部设备间的互锁	27
B.5.4	防护装置与看台的联锁	27

B. 5.5 锁定装置测试	27
B. 5.6 液压安全保护阀测试	28
B. 5.7 超速保护测试	28
B. 5.8 超载保护测试	28
B. 5.9 紧急停机控制元件测试	29
B. 5.10 电气控制的安全回路测试	29
B. 5.11 不同操作点控制操作的联锁测试	29
B. 6 性能测试	29
B. 6.1 载荷测试	29
B. 6.2 速度测试	30
B. 6.3 加速度测试	31
B. 6.4 停位精度测试	31
B. 6.5 一键复位测试	31
B. 7 电气安全——绝缘电阻测试	31
B. 7.1 测试内容及方法	31
B. 7.2 测试结果及判定	32
B. 8 控制操作系统测试	32
B. 8.1 测试内容及方法	32
B. 8.2 测试结果及判定	32
B. 9 标记标识检查	33
B. 9.1 检查内容及方法	33
B. 9.2 检查结果及判定	33
参考文献	34

前 言

本标准按照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 20001.5—2017《标准编写规则 第5部分 规范标准》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这些专利的责任。

本标准由中华人民共和国文化和旅游部提出。

本标准由全国剧场标准化技术委员会（SAC/TC388）归口。

本标准主要起草单位： 中国艺术科技研究所、中艺质检（北京）文旅发展有限公司、武汉万达德贡演艺有限公司、北京橙天三六零剧场管理有限公司、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、北京金东高科科技有限公司、甘肃工大舞台工程技术有限公司、北京秀域科技文化股份有限公司、北京长征天民高科技有限公司等

本标准主要起草人：

演出场所机械运动看台通用技术规范

1 范围

本文件规定了演出场所机械运动看台的设计、制造、安装调试、维修及改造等阶段有关设备功能和安全的总则、技术要求、检验规则及方法。

本文件适用于设置在各种演出场所整体电动运行的机械运动看台（含机械、座椅及其电气控制）。这些场所包括专业剧场、多功能剧场、文化和旅游演艺场所、音乐厅等供演出或集会活动的各种室内外场所。

本文件不适用于伸缩座椅看台。

本文件不适用于临时搭建看台。

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本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 12265.1 机械安全 防止上肢触及危险区的安全距离

GB 12265.2 机械安全 防止下肢触及危险区的安全距离

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50017 钢结构设计规范

GB 5725 安全网

GB 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级

GB/T 1243 传动用短节距精密滚子链、套筒链、附件和链轮

GB/T 15706 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小

GB/T 16754 机械安全 急停

GB/T 16856 机械安全 风险评估 实施指南和方法举例

GB/T 16895.19 低压电气装置 第7-702部分：特殊装置或场所的要求 游泳池和喷泉

GB 18209.1 机械安全指示、标志和操作 第1部分：关于视觉、听觉和触觉信号的要求

GB/T 20736 传动用精密滚子链条疲劳试验方法

GB/T 22696.1 电气设备的安全 风险评估和风险降低 第1部分：总则

GB/T 22696.2 电气设备的安全 风险评估和风险降低 第2部分：风险分析和风险评价

GB/T 22696.3 电气设备的安全 风险评估和风险降低 第3部分：危险、危险处境和危险事件示例

GB/T 22696.4 电气设备的安全 风险评估和风险降低 第4部分：风险降低

GB/T 22696.5 电气设备的安全 风险评估和风险降低 第5部分：风险评估和降低风险的方法示例

GB/T 34198 起重机用钢丝绳

GB/T 6074 板式链、连接环和槽轮—尺寸、测量力和抗拉强度

GB/T 8918 重要用途钢丝绳

JB/T 9005.1 起重机用铸造滑轮. 绳槽断面

JB/T 9006 起重机 卷筒
 JGJ 57 剧场建筑设计规范
 QB/T 2602 影剧院公共座椅
 QB/T 2601 体育场馆公共座椅
 WH/T 28 舞台机械 台上设备安全
 WH/T 35 舞台机械 术语
 WH/T 36 舞台机械 台下设备安全要求

3 术语和定义

WH/T 35、JGJ 57中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 机械运动看台

3.1.1

机械运动看台 mechanical movement seating stand

设置在演出场所观众区或其他观看区域用于承载观众的一种座椅台,该座椅台上设置了按照多排布置的多个座椅,座椅之间无相对运动,观众随座椅台一起可整体升降、或/和平移、或/和旋转、或/和倾斜等电动运动(以下简称“看台”)。

3.1.2

升降机械运动看台 liftable mechanical movement seating stand

可沿竖直方向做上升、下降运动的机械运动看台(以下简称“升降看台”)。

3.1.3

旋转机械运动看台 turntable mechanical movement seating stand

可绕一个中心做旋转运动的机械运动看台(以下简称“旋转看台”)。

3.1.4

平移机械运动看台 movable mechanical movement seating stand

可沿直线或曲线轨迹做平行移动的机械运动看台(以下简称“平移看台”)。

3.1.5

倾斜机械运动看台 tiltble mechanical movement seating stand

可做整体倾斜运动的机械运动看台(以下简称“倾斜看台”)。

3.2 设备结构

3.2.1

台架装置 platform device

看台设备中用于支撑座椅、地板等的结构构件。

3.2.2

载荷接受装置 load carrying device

看台设备中直接接受有效外载荷且传递于承载设备的部件,包括台架装置(3.2.1)及其上附着的辅助设施,包括座椅、地板、装饰、防护栏、防护门(3.2.3)、防护网、疏散楼梯等。

3.2.3

防护门 protective door

设置于看台走道上或看台四周固定台的疏散通道上需要防护隔断的通行处保证人员安全的门。

3.2.4

走道 corridor

在看台上供观众行走的过道空间。

3.3 技术性能参数

3.3.1

静态载荷 static load

设计规定的，在静止状态下，看台允许承受的最大外载荷，不包括载荷接受装置自重。

3.3.2

额定载荷 rated load

设计规定的，看台运行时允许承受的最大外载荷，不包括载荷接受装置自重。

3.3.3

动态载荷 dynamic load

看台在启动、停止以及运行过程中由速度变化所产生的惯性作用力。

3.3.4

失效状态下的动态载荷 dynamic load at failure

看台在故障或紧急情况下，由于不受控制的停止或运动过程中由速度变化所产生的惯性作用力。

3.3.5

系统载荷 system load

在正常运行条件下，不考虑动态载荷，看台能安全正常运行的最大载荷，包括额定载荷、载荷接收装置及驱动系统自重的总载荷。

3.3.6

特性载荷 characteristic load

在正常运行情况下，作用于看台上的最大载荷，包括系统载荷、正常运行情况下的动态载荷。

3.3.7

失效载荷 load at failure

在故障或紧急情况下，由于不受控制的停止或运动而产生的看台系统负载和动态载荷的总和，包括系统载荷、失效状态下的动态载荷。

3.3.8

设计载荷 design load

根据适用于特定零部件的标准和技术文献，用于特定零部件计算/确认的载荷。

表1 载荷术语关系

正常状态下	失效状态下
额定载荷	额定载荷
+ 载荷接受装置自重	+ 载荷接受装置自重

=	系统载荷	=	系统载荷
+	动态载荷	+	失效状态下的动态载荷
=	特性载荷	=	失效载荷

3.4 安全保护

3.4.1

防护措施 protective measure

用于实现风险减小或消除的措施，这些措施由下列人员实施：

- 设计者（本质安全设计、安全防护和补充保护措施、使用信息）；
- 用户（组织措施：安全工作程序、监督、工作许可制度；提供和使用附加安全防护装置；使用个体防护装备；培训）。

3.4.2

危险区 hazard zone, danger zone

使人员暴露于危险的机械内部和/或其周围的任何空间。

3.5 电气与控制

3.5.1

控制装置 control device

操控运动的装置，如控制杆、按钮、旋钮。

3.5.2

安全功能 safety function

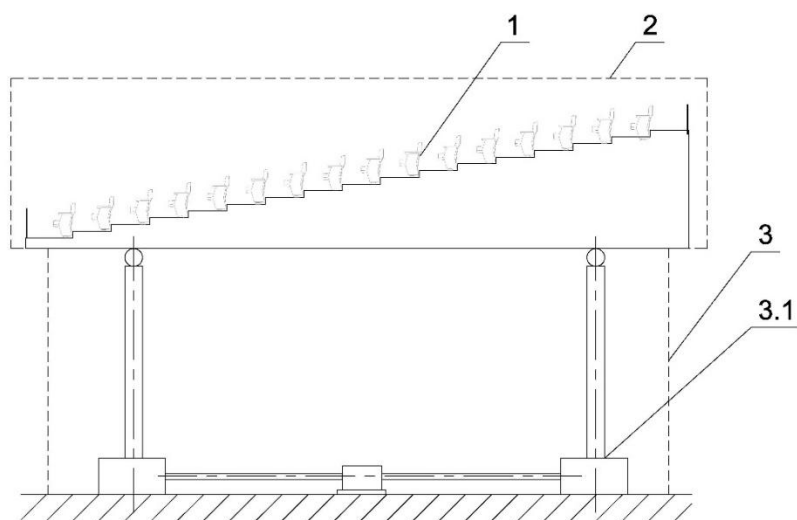
其失效后会立即造成风险增加的设备功能。

4 总则

4.1 看台按运动形式的不同可分为升降看台、旋转看台、平移看台、倾斜看台等，看台的运动形式可以是某一种，也可以是某两种或两种以上运动形式相结合。

4.2 升降/倾斜看台的组成（如图 1）：

- 座椅；
- 载荷接受装置；
- 承载设备（含导向装置、驱动系统、平衡重装置等）；
- 电气控制系统。

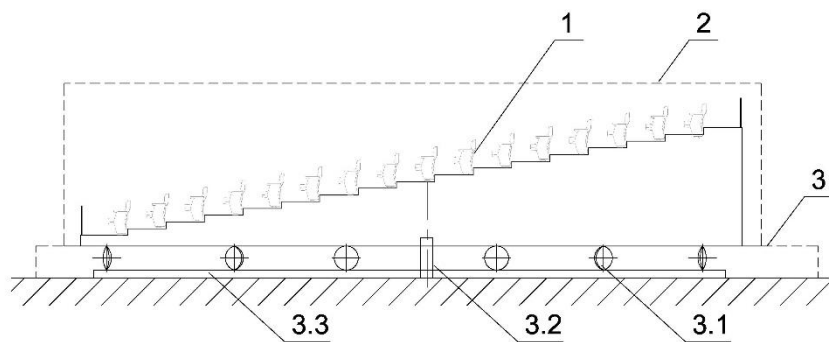


1—座椅； 2—载荷接受装置； 3—承载设备； 3.1—驱动系统

图 1 升降/倾斜看台示意图

4.3 旋转看台的组成（如图 2）：

- 座椅；
- 载荷接受装置；
- 承载设备（含行走轮、轨道、旋转轴、驱动系统等）；
- 电气控制系统。

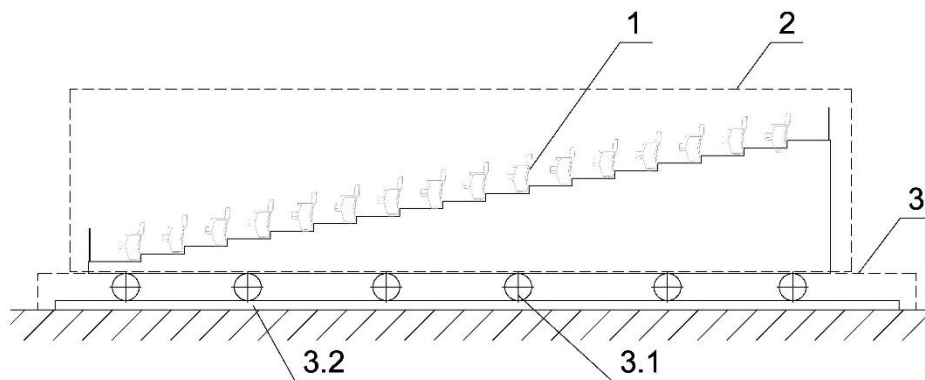


1—座椅； 2—载荷接受装置； 3—承载设备； 3.1—行走轮； 3.2—旋转轴； 3.3—轨道

图 2 旋转看台示意图

4.4 平移看台的组成（如图 3）：

- 座椅；
- 载荷接受装置；
- 承载设备（含行走轮、轨道、驱动系统等）；
- 电气控制系统。



1—座椅； 2—载荷接受装置； 3—承载设备； 3.1—行走轮； 3.2—轨道

图 3 平移看台示意图

5 技术要求

5.1 通用要求

5.1.1 看台的设计文件应有设计、校对、审核、审定或批准等程序。

5.1.2 在设计时，应设定看台的限制条件并识别所有危险因素进行风险评估，针对不可接受风险，应制定相应的安全要求和/或风险减小措施，最终将风险降低到可容许范围。

5.1.3 应根据 GB/T 15706、GB/T 16856 以及 GB/T 22696.1~5 进行风险评估和风险减小，内容包括但不限于：机械限制的确定、危险识别、风险估计、风险评价、风险减小。

5.1.4 应通过日常检查和运行对看台的安全实施监控。一旦发现异常情况，应提出并采取相应的保护措施，使风险始终处于可控状态。

5.1.5 经过大修、重大设计变更或长期停用后继续使用的看台，应重新进行风险评估。其中大修包括主体结构更换、驱动装置更换、导向装置更换情况；重大设计变更包括主体结构形式变更、主要技术参数（尺寸、速度、载荷、行程）变更且超过原设计额定参数范围；长期停用指看台停止使用超过 1 年。

5.2 功能布局

5.2.1 视线设计

5.2.1.1 看台的视点应选择在表演区边缘的表演地面处。

5.2.1.2 看台视线超高值（C 值）应不小于 0.12m，保证所有座椅视线可直接看到视点。

5.2.2 座椅排布

5.2.2.1 看台座椅应设置为有靠背的固定安装座椅。

5.2.2.2 座椅排距应符合以下规定：

— 短排法：硬椅不应小于 0.80m，软椅不应小于 0.90m，前排座椅椅背向后最突出部位与后一排座椅向前最突出部分的水平净距离不应小于 0.30m。

— 长排法：硬椅不应小于 1.00m，软椅不应小于 1.10m，前排座椅椅背向后最突出部位与后一排座椅向前最突出部分的水平净距离不应小于 0.50m。

5.2.2.3 每排座位数应符合以下规定：

- 短排法：双侧有走道时不应超过 22 座，单侧有走道时不应超过 11 座。
- 长排法：双侧有走道时不应超过 50 座，单侧有走道时不应超过 25 座。

5.2.2.4 看台应预留不少于 2 个轮椅停靠位置，每个停靠位置深度不应小于 1.10m，宽度不应小于 0.80m，停靠位置应方便行动障碍者入席及疏散，且与安全出口采取无障碍通道相连。

5.2.3 走道

5.2.3.1 看台内走道布局应与看台座椅容量相适应，并与看台安全出口连通，宽度满足安全疏散要求。

5.2.3.2 首排座椅与看台前沿防护栏之间的净距不应小于 1.20m。

5.2.3.3 两条横向走道之间的座椅排数不应超过 20 排，横向走道与后墙或后防护栏之间的座椅不应超过 10 排。

5.2.3.4 走道宽度除应满足安全疏散要求外，还需满足：

- 短排法：纵向边走道净宽度不应小于 0.80m，纵向中间走道净宽度不应小于 1.10m，横向走道的净通行宽度不应小于 1.10m。
- 长排法：纵向边走道净宽度不应小于 1.20m，横向走道的净通行宽度不应小于 1.50m。

5.2.3.5 看台走道可采取坡道或台阶形式，应做防滑处理，并应设置地灯。坡道坡度不应大于 1:8（参照 JGJ 57），台阶高度不应大于 0.20m（参照 JGJ 57）且不小于 0.10m，台阶踏面宽度不应小于 0.30m，连续台阶高度差不应大于 0.01m（参照 GB55031 第 5.3.10）。

5.2.4 厕所

5.2.4.1 连续演出时长超过 30 分钟的演出场所看台内宜设置供观众应急使用的厕所。

5.2.4.2 看台内厕所宜采用公用形式，卫生器具数量宜不少于：每 300 座设置一个大便器、每 500 座设置一个洗手盆。

5.2.5 防火设计

5.2.5.1 看台的承载构件应采用不燃材料。

5.2.5.2 看台的台板、面层装饰装修材料应为难燃材料，其材料燃烧性能应符合 GB 8624 中 B1 级要求，且不得在燃烧时产生有毒气体。

5.2.5.3 看台内所有电线电缆应为低烟无卤阻燃型，其材料燃烧性能应符合 GB 8624 中 B1 级要求。

5.2.6 防护与疏散

5.2.6.1 防护网和防护栏

- 看台的四周应设置防护栏、防护门或类似安全防护装置，确保各独立看台全封闭。
- 看台运行区域内在看台周边固定台有人员通行的位置应设置防护栏或类似安全防护装置，且应预留供演职人员通行的防护门。
- 看台上高差超过 0.5m、人员可触及位置应设置防护栏，防护栏高度应不低于 1.10m，防护栏应设置为不易攀爬的结构，栏杆间隙不应大于 0.12m。如防护栏紧邻座椅或其他设施，则防护栏高度应从紧邻座椅或其他设施的上表面开始计算。
- 防护栏底部应设置不少于 0.10m 的踢脚板，防护栏应设置防翻越装置及警示标志。
- 看台的四周存在人员或物体坠落对看台上或看台外人员造成伤害的区域应设置防护网，防护网的性能应符合 GB5725 的要求。
- 防护网和防护栏与危险区的距离应满足 GB 12265.1 和 GB 12265.2 的要求。

5.2.6.2 安全出口

- 看台应设置不少于 2 个独立的安全出口用于观众通行及疏散，且疏散距离满足 GB 50016 第

5.5.17 款要求，每个安全出口的平均疏散人数不应超过 250 人。

— 看台的安全出口应均匀布置，与看台走道相连，且在看台正常停车或紧急停止情况下都应能与建筑疏散通道相连。

5.2.6.3 防护门

— 看台上的安全出口处应设置防护门，看台周边固定台上进出看台的安全出口也应设置防护门。

— 防护门应与看台运行联锁，当看台运行中或看台未停靠在本防护门打开所需位置时，防护门应处于关闭状态，当任意一道防护门未处于关闭状态时，看台应不能运行。

— 防护门应靠看台边缘设置，看台上防护门与看台外边缘距离应不大于 0.05mm，看台周边固定台防护门与其相邻建筑边缘距离应不大于 0.05m。

— 防护门应采用自动门，防护门应设置状态指示，防护门打开状态时指示灯应常亮为“绿色”，关闭状态时指示灯应常亮为“红色”。

— 防护门门体宽度不应小于 1.40m、门体高度不应小于 1.10m，防护门打开后用于人员通行的净宽不应小于 1.40m、高度不应小于 2.20m。靠防护门处不应设门槛或踏步，踏步应设置在距防护门 1.40m 以外。

— 防护门应设置手动打开装置，当供电或信号故障及其他紧急情况时可手动打开防护门。手动打开装置应设置在观众不易触碰位置。

— 防护门不应采用卷帘门、吊门、转门、折叠门、栅栏门。

5.2.6.4 疏散

— 应设置疏散楼梯等应急疏散方式，在看台出现故障、断电、地震、火灾等紧急情况下能实现观众快速疏散。

— 看台内疏散楼梯踏步宽度不应小于 0.24m、踏步高度范围为 0.14m~0.20m（参照 GB 8408），连续踏步不应超过 18 级。当超过 18 级时，应加设中间休息平台，平台宽度不应小于楼梯宽度。踏步宽度、高度应一致，连续踏步高度差不应大于 0.01m。

— 楼梯应设置坚固、连续的扶手，扶手高度不应低于 1.10m（注：参见 GB8408-2018、T/ZZB 0308）。扶手应设置为儿童不易攀爬的结构，栏杆间隙不应大于 0.12m。

（注：参见 JGJ57-2016 第 8.2.5）

5.3 座椅

室内看台座椅应满足 QB/T 2602 《影剧院公共座椅》的规定，室外看台座椅应满足 QB/T 2601 《体育场馆公共座椅》的规定。

5.4 机械系统

5.4.1 设计载荷

5.4.1.1 座椅区域的垂直静态载荷不应小于 4.0kN/m^2 ，走道及出入口区域的垂直静态载荷不应小于 7.5kN/m^2 。（注：参照 T/ZZB 0308）

5.4.1.2 看台上每隔 0.5m、面积为 $0.20\text{m} \times 0.20\text{m}$ 范围内可以承受的垂直局部静态载荷不应小于 1.0kN 。（注：参照 T/ZZB 0308）

5.4.1.3 看台额定载荷：座椅区域不应小于 750N/人 ，走道、出入口等观众可到达区域不应小于 1.5kN/m^2 。（注：参照 GB8408）

5.4.1.4 看台静止时台面处所能承受的侧向水平载荷不应小于垂直静态载荷的 $1/20$ ，看台运行时台面处所能承受的侧向水平载荷不应小于额定载荷的 $1/20$ 。（注：参照 WH/T 36）

5.4.1.5 看台防护栏、防护门的高点处水平载荷不应小于 1.7 kN/m 。（注：参照 T/ZZB 0308）。

5.4.1.6 看台承载设备内部的承载件设计时，以特性载荷的 2 倍或失效载荷的 1 倍（两者中取最大值）作为设计载荷计算。（注：参照《舞台机械安全》）

5.4.1.7 看台承载设备内部的承载件、结构件承受静态载荷时，应以静态时特性载荷的 1.5 倍作为设计载荷计算。（注：参照《舞台机械安全》）

5.4.2 安全系数

5.4.2.1 看台各零部件、结构件及其焊缝、连接件等应进行强度计算，计算载荷取特性载荷。材料的极限应力与由特性载荷计算得到的最大工作应力的比值为安全系数（见公式（1）），安全系数 n 应满足表 1 的要求。

$$n = \frac{\sigma_b}{\sigma_{max}} \geq [n] \dots\dots\dots (1)$$

式中：
σ_b——材料的极限应力，单位为兆帕（MPa）；
σ_{max}——设计计算最大应力，单位为兆帕（MPa）；
[n]——许用安全系数（见表2）。

表2 许用安全系数

名称	安全系数[n]
重要的轴、销轴	≥3.5
I级焊缝、II级焊缝及连接件	≥3.0
一般结构件	≥2.5（脆性材料≥5）

注1：重要的轴和销轴是指直接涉及人身和设备安全的轴和销轴，如传动轴, 滑轮、驱动链轮、行走轮等零部件主轴，油缸/电缸上下固定销轴，卷扬机的卷筒中心轴，回转中心轴及钢丝绳/链条固定销轴等。

注2：一般构件指台体装置及承载装置部件（重要的零部件、连接件除外）中，不直接涉及人身安全的轴、支撑臂、框架、轨道等构件。

（注：参照 WH-T 78.7-2021 《演出安全 第7部分：威亚安全》）

5.4.2.2 重要的轴、销轴，重要的零部件、结构件及其焊缝、连接件等应进行强度复核，计算载荷取失效载荷，材料的屈服应力与由失效载荷计算得到的系统最大应力的比值不应小于 2。

5.4.2.3 进行疲劳强度分析时，钢结构构件及其连接的疲劳计算应符合 GB 50017 中关于疲劳强度计算的规定；轴的许用疲劳强度安全系数应符合表 3 的要求。

表3 轴的许用疲劳强度安全系数

条件	许用疲劳强度安全系数
材料较均匀，载荷及应力计算较精确	≥1.3
材料不够均匀，载荷及应力计算精度较差	≥1.5~1.8
材料均匀度很差，计算精度很差	≥1.8~2.5

（注：参照GB 8408）

5.4.3 运行速度

5.4.3.1 升降看台最高运行速度不宜大于 0.5m/s。

5.4.3.2 旋转看台最高运行圆周线速度不宜大于 0.3m/s。

5.4.3.3 平移看台最高运行速度不宜大于 0.5m/s。

5.4.3.4 设计速度超过 0.05m/s 时，应设计无级调速功能，调速比不应小于 1:100。

5.4.4 加速度

5.4.4.1 除特殊要求外，正常运行情况下升降/倾斜看台加速度不应大于 0.3g，平移/旋转看台加速度不应大于 0.2g。

5.4.4.2 紧急停止情况下升降/倾斜看台加速度不应大于 0.5g，平移/旋转看台加速度不应大于 0.4g。

注：g—重力加速度， 9.8m/s^2 。

（注：参见参考文献第 54 中“人能承受的加速度”）

5.4.5 台架装置

5.4.5.1 台架装置的刚度设计，应以静态载荷作为设计载荷进行计算。

5.4.5.2 台架装置在承受静态载荷时，其允许挠度不应超过设备台面梁跨度的 1/750。

（注：参照 WH/T 36-2009 第 4.4 条）

5.4.5.3 台架装置上主体结构、导向、驱动装置等主要构件或零件的连接螺栓应采用 8.8 级及以上的性能等级。

5.4.5.4 重要构件的受力焊缝应在设计图上明确标注焊接形式、焊缝质量等级。

5.4.5.5 用于户外或存在淋湿可能的看台结构件的防腐应满足户外结构防腐级别及排水要求。

5.4.6 承载装置

5.4.6.1 导向装置

5.4.6.1.1 用钢丝绳、链条、大螺旋、刚性链、柔性齿条、油缸等非刚性提升/顶升的升降看台及平移看台，应设置导向装置。

5.4.6.1.2 导向装置及其附件应能承受设备施加的载荷，其承受侧向载荷不应小于设备额定载荷的 1/20。

5.4.6.2 平衡重装置

5.4.6.2.1 平衡重框应设置防止平衡重块在任意情况下脱落的装置。

5.4.6.2.2 不应使用弹簧来替代平衡重。

5.4.6.2.3 应设置导轨导向，保证平衡重运行时不晃动。

5.4.6.2.4 位于工作和通行区域内的平衡重应设置高出相邻地面不小于 2.3m 的护网，平衡重运行时的下方区域应防止人员进入。

5.4.6.3 驱动系统

5.4.6.3.1 驱动系统绝缘等级不应低于 F 级，用于户外或存在淋水可能的看台驱动系统外壳防护等级不应低于 IP66，其余场所看台的驱动系统外壳防护等级不应低于 IP54。

5.4.6.3.2 电动机可按断续工作制设计，但应不低于 S3 工作制。

5.4.6.3.3 在设计条件范围内运行，电动机不应出现过热现象，电动机应设置热保护装置。

5.4.6.3.4 看台驱动系统应设置实时的速度检测装置、位置检测装置。

5.4.6.4 制动器

5.4.6.4.1 升降看台及倾斜看台应设置两套独立作用的常闭型制动器，每套制动器的制动扭矩应不小于 1.25 倍额定载荷，其中一个制动器应是延时制动。采取钢丝绳或链条驱动看台的第二制动器应设置在末端主减速箱的主轴处。

5.4.6.4.2 平移看台和旋转看台可设置 1 套常闭型制动器，制动器的制动扭矩应不小于 2 倍额定载荷。

5.4.6.4.3 制动器应为失电制动，即失电时，制动器通过弹簧压力的作用而产生制动力矩。

5.4.6.5 辅助驱动装置

5.4.6.5.1 看台应设置电动辅助驱动装置，确保主驱动故障时可通过辅助驱动装置低速复位。

5.4.6.5.2 辅助驱动装置与主驱动装置应采用离合器快速切换，离合器应与电气传动装置联锁。

5.4.6.5.3 应设置辅助驱动装置状态显示。

5.4.6.5.4 通过辅助驱动装置时看台的运行速度应为其额定速度的 10%~20%，其载荷及行程与主驱动时一致。

5.4.6.5.5 辅助驱动装置应在设备旁就地操作，辅助驱动的运行方向应明确标示。

5.4.6.6 卷筒组件

5.4.6.6.1 采用钢丝绳驱动的卷筒应采用带螺旋槽的单层缠绕卷筒，卷筒节圆直径不应小于钢丝绳直径的 20 倍。

5.4.6.6.2 钢丝绳绕进或绕出卷筒时，钢丝绳偏离螺旋槽任一侧偏角都不应大于 3° 。

5.4.6.6.3 卷筒长度除满足看台运行行程外，还需留出超程保护空间，每一根缠绕在卷筒上的钢丝绳应至少有两圈安全圈，且当钢丝绳缠绕达到满行程时钢丝绳与卷筒一端或与另一根钢丝绳起端处至少有两（原标准为 1 圈，对于小卷筒偏少，建议增加一圈）圈绳槽的间隙。

5.4.6.6.4 钢丝绳尾在卷筒上的固定，可采用压板、楔块等方式，固定一定要可靠、牢固，有防松或自紧的性能。若采用压板固定（见图 4），每根钢丝绳端的压板数量不少于 3 块，每两个压板间距 l_1 应为钢丝绳直径的 6~7 倍。

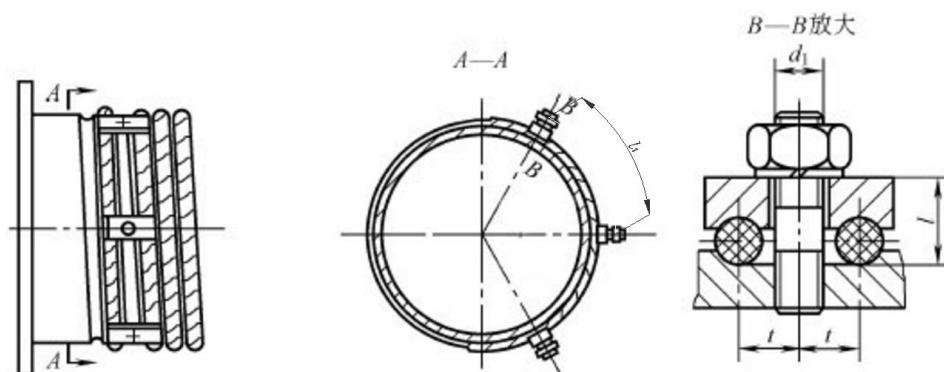


图 4 压板固定方式

5.4.6.6.5 卷筒出绳处应设置压绳等防脱槽装置，防止钢丝绳脱槽。

5.4.6.6.6 卷筒上应设置叠绳检测装置。

5.4.6.6.7 卷筒绳槽表面应进行加工，绳槽形状和尺寸应与钢丝绳的尺寸相匹配，并符合 JB/T 9006 的规定。

5.4.6.7 滑轮组件

5.4.6.7.1 滑轮通常采用钢、优质灰铸铁、高强铸造尼龙以及其他适合的工程塑料制造。

5.4.6.7.2 滑轮的节圆直径应不小于钢丝绳直径的 20 倍，平衡重系统的滑轮节圆直径应不小于钢丝绳直径的 15 倍，用于摩擦驱动的驱动滑轮节圆直径应不小于钢丝绳直径的 40 倍。

5.4.6.7.3 滑轮应有防止钢丝绳跳出轮槽的装置。

5.4.6.7.4 滑轮绳槽表面应进行加工，滑轮绳槽形状和尺寸应与钢丝绳的尺寸相匹配，并符合 JB/T 9005.1 的规定。

5.4.6.7.5 滑轮应采用滚动轴承支撑。

5.4.6.8 钢丝绳及其端部固定连接

5.4.6.8.1 用于驱动的钢丝绳应符合 GB/T 8918 或 GB/T 34198 的钢丝绳，采用线接触纤维芯钢丝绳。

5.4.6.8.2 钢丝绳应在预应力状态下供货，且应有试验报告及产品检验合格证书。

5.4.6.8.3 用于升降驱动的钢丝绳应满足看台在特性载荷下的安全系数应不小于 10，用于平移或水平旋转驱动的钢丝绳应满足看台在特性载荷下的安全系数应不小于 6。

5.4.6.8.4 用于平衡重的钢丝绳应满足其特性载荷下的安全系数不小于 6。

5.4.6.8.5 钢丝绳安全系数应按下式计算：

$$n \geq F_0 / F_f \quad \dots \dots \dots (2)$$

式中：

F_0 ——所选钢丝绳的最小破断拉力，单位为牛顿（N）；

F_f ——特性载荷下分摊到每根钢丝绳的最大拉力，单位为牛顿（N）；

n ——安全系数。

5.4.6.8.6 选用的钢丝绳公称抗拉强度不应低于 1570 MPa，不应高于 1960 MPa。

5.4.6.8.7 钢丝绳端部固定连接应满足 WH/T 28 要求。

5.4.6.9 链条及链轮

5.4.6.9.1 用于承载的滚子链应符合 GB/T 1243 的要求，并按照 GB/T 20736 进行过测试。

5.4.6.9.2 用于承载的板式链应符合 GB/T 6074 的要求。

5.4.6.9.3 用于升降承载的滚子链、板式链应满足其特性载荷下的安全系数不小于 10。

5.4.6.9.4 用于牵引载荷水平运行或旋转的承载链条应满足其特性载荷下的安全系数不小于 6。

5.4.6.9.5 链条安全系数应按下式计算：

$$n \geq F_{0l} / F_f \quad \dots \dots \dots (3)$$

式中：

F_{01} ——所选链条的抗拉强度，单位为牛顿（N）；

F_f ——特性载荷下分摊到每根链条的最大拉力，单位为牛顿（N）；

n ——安全系数。

5.4.6.9.6 应设计张紧装置及防脱链装置，确保主动链轮至少有 5 个轮齿与链条啮合。

5.4.6.9.7 链条的端部连接应作为结构部件考虑和设计，应能承受链条 100%的最小破断拉力。

5.4.6.10 液压传动

5.4.6.10.1 液压传动一般采用中低压系统，传动系统零部件设计的原则是采用 2 倍的特性载荷压力进行计算。

5.4.6.10.2 采用油缸支撑台架装置升降的看台，应设置缓冲装置或保护装置，当压力管道、软管及泵等失效时减小冲击。

5.4.6.10.3 应设有不超过额定工作压力 1.2 倍的过压保护装置。

5.4.6.10.4 在液压传动系统的执行元件和载荷阻止装置之间不应使用压缩或扩口式接头、锥形卡套式接头或者其他相似的接头，以及软管组件。

5.4.6.10.5 置于液压执行机构和载荷阻止装置之间的管路和阀等外购部件，其制造商所规定的标称压力应至少为特性载荷压力的 2 倍。

5.4.6.10.6 在设计载荷阻止装置与动力源设备之间的零部件时，应基于无系数的工作压力进行计算。

5.4.6.10.7 应通过限压装置来限制工作压力，并能测量工作压力。

5.4.6.10.8 应配置局部手动截止阀，可将动力与系统的其余部分切断。

5.4.6.10.9 如果压力是通过对液压介质有直接影响的气囊产生，则当液压介质的贮量或工作压力降到最低点时，所有的驱动系统应能自动切断。

5.4.7 设备安全保护

5.4.7.1 行程限制装置

5.4.7.1.1 升降看台、平移看台、倾斜看台、有旋转角度范围的旋转看台的行程起点及终点应分别设置行程限位开关、超程保护限位开关，各行程限位开关及超程保护限位开关不应合并设置，且不应串联或并联成同一个电气元件。

5.4.7.1.2 行程限位开关应采用机械式限位开关的方式，当看台运行至行程限位开关位置时应能自动停止在原方向上的运行，但可以向相反方向运行。

5.4.7.1.3 超程保护限位开关应采用机械限位开关的方式，当看台运行至超程保护限位开关位置时应能自动停止运行，只有经过操作复位键后，看台才可以向相反方向运行。

5.4.7.1.4 行程限位开关和超程保护限位开关应能保证设备在额定载荷、额定速度下安全停止的需要。

5.4.7.1.5 超程保护限位动作时必须保证该设备的供电电源能够被切断。

5.4.7.2 钢丝绳及松链检测装置

5.4.7.2.1 钢丝绳驱动装置，应设置松绳检测装置。

5.4.7.2.2 链条驱动装置，应设置松链检测装置。

5.4.7.2.3 松绳/松链检测装置的动作应能迅速终止钢丝绳/链条进一步松弛。

5.4.7.3 防剪切保护装置

5.4.7.3.1 看台与其周边设备或建筑物不宜留有易造成剪切的台阶等结构。

5.4.7.3.2 在看台内、看台与其周边设施可能产生剪切的位置应设置防剪切保护装置，对由于相对运动可能产生的剪切伤害进行防护。

5.4.7.3.3 防剪切保护装置的缓冲距离应大于设备在额定载荷、额定速度下遇防剪切保护装置停止时的最大运行距离。

5.4.7.4 防挤压保护装置

针对旋转看台和平移看台，在看台前后或其他位置与周边可能发生挤压的位置，应设置防挤压保护装置，对于可能产生的挤压伤害进行防护。

5.4.7.5 超载保护装置

升降看台及倾斜看台应设置载荷检测装置，当实际载荷超过 1.2 倍额定载荷时，设备不应启动。

5.4.7.6 锁定装置

5.4.7.6.1 由钢丝绳或链条提升的升降看台或倾斜看台，应在其预停位设置机械锁定装置。

5.4.7.6.2 旋转看台、平移看台停放时若存在滑移可能，则应设置机械锁定装置。

5.4.7.7 机械限位装置

5.4.7.7.1 升降看台、倾斜看台、平移看台、有旋转角度范围限制的旋转看台的行程终端应设置机械限位装置。

5.4.7.7.2 机械限位装置应设置缓冲装置，缓冲吸能不宜低于 60%。

5.4.8 联锁

5.4.8.1 锁定装置与该设备运行的联锁

5.4.8.1.1 设备锁定后，看台不能启动运行。

5.4.8.1.2 设备解锁后，看台能启动运行，但解锁的动作不应导致看台运行。

5.4.8.1.3 看台未到达预设锁定位置时，锁定装置不应启动运行。

5.4.8.2 防护门与设备运行的联锁

5.4.8.2.1 看台上进出看台的防护门与看台的运行应联锁，防护门关闭后看台才能启动运行，且看台运行期间，防护门不能打开。

5.4.8.2.2 看台运行区域内在看台周边固定台上防护门与看台的运行应联锁，防护门关闭后看台才能启动运行，且看台运行期间，防护门不能打开。

5.4.8.2.3 防护门的打开或关闭不应导致看台运行。

5.4.8.2.4 看台运行期间进出看台防护门打开时，看台应自动停止运行，并触发警示信号。

5.4.8.3 设备间联锁

5.4.8.3.1 有运行逻辑关系或运行轨迹交错的看台之间或看台与其他设备之间应联锁。

5.4.8.3.2 前程序设备未运行到位，后程序设备不能启动运行。

5.4.9 台板缝隙与高差

5.4.9.1 看台之间、看台与周边固定台之间，用于人员通行的平台水平缝隙不应大于 10mm、竖直高差不应大于 3mm。

5.4.9.2 看台内部供人员通行区域，活动台板之间、活动台板与周边非活动台板间缝隙不应大于 8mm，非活动台板之间的缝隙不应大于 5mm，台板高差不应大于 3mm。

5.4.10 噪声

5.4.10.1 在看台中心、距离地面 1.5m 高度测量，看台在空载、额定速度下噪声不宜大于 60dB(A)。

5.4.10.2 距离防护门 1m 处，防护门正常运行噪声不宜大于 50dB(A)。

5.4.11 危险标志

设备运行的危险区域应设置危险标志，危险标志应符合 GB 18209.1 的要求。

5.4.12 警示信号

5.4.12.1 在不影响观众观看演出的情况下，应设置必要的设备运行指示灯及可以在操作台关闭的蜂鸣器。

5.4.12.2 走道应设置地面自发光的疏散引导标志。

5.4.12.3 安全出口应有疏散指示标志。

5.4.12.4 防护门应有打开/关闭状态指示灯。

5.4.12.5 防护门应设置醒目的“禁止开门”警示灯，在看台运行期间及看台非停靠在本防护门位置时警示灯自动亮起，只有当看台停靠在本防护门位置时该防护门警示灯才自动熄灭。

5.4.12.6 看台上观众通行台阶应设置台阶指示灯。

5.4.13 检修口

5.4.13.1 在升降看台四周及底部、在平移看台及旋转看台的四周，应设置可供人员进出看台内部进行设备维修维护的检修口。

5.4.13.2 检修口的洞口宽度和高度应不小于 0.6m。

5.4.13.3 检修口内部不应有障碍物影响人员进出。

5.4.14 避难空间

在经常需要进入检查的升降看台下部，当设备在最低位置时，应有净空高度不小于 0.8m，面积不小于 0.8m×1.5m 的避难空间。

5.4.15 照明

在看台内部需要人员进行设备维护维修的区域，应设置照明设施，照明设施应就近设置电源开关。

5.5 电气与控制

5.5.1 总则

WH/T 36第6章适用于本文件。

5.5.2 电气装置

5.5.2.1 应急电源

5.5.2.1.1 看台应设置不间断供电电源（UPS）或其他类似的应急电源，确保外部正常供电电源中断时以下设施可正常运行：

- 看台控制电路，确保在外部电源中断时看台控制系统不断电，确保运行数据不丢失。
- 看台上用于乘客疏散的防护装置（包括防护门等）的控制和运行、指示灯（包括“禁止开门”警示灯、自发光疏散引导标志、防护门状态指示灯等）也应设置不间断供电电源（UPS），确保在外部电源中断时乘客安全有序疏散。

5.5.2.1.2 应急供电电源应设置独立的主开关。

5.5.2.1.3 应设置为在线式，当主电源失电时，应能自动切换为应急电源供电；当主电源恢复时，应自动转为由恢复后的主电源供电。应急电源的容量应满足系统正常工作不应少于 30min。应急电源装置应有故障显示、报警、故障诊断和保护功能。

5.5.2.2 紧急停机系统

5.5.2.2.1 应具有紧急停机功能，紧急停机系统的设计应符合 GB 16754 的要求。

5.5.2.2.2 每个控制站都应配备紧急停机装置。其余急停站（只包含急停按钮的站）的必要性、位置和数量应通过风险评估确定，但在所有进出看台的防护门附近应设置急停站。

5.5.2.2.3 紧急停止系统为设备执行 1 类停止，停止类别的选择应基于风险评估和风险降低以及看台的功能需求，即考虑对乘客、机械和支撑结构的影响以及设备的功能需求，以实现较低风险。

5.5.2.2.4 紧急停车按钮应设置指示灯，指示灯应常亮为“黄色”，当紧急停车按钮被按下后，指示灯应变为“红色”。乘客易接触部位的急停站应设置醒目的“非急勿动”标志及防误触碰装置。

5.5.2.2.5 各个急停站的位置及状态应在控制台上显示。

5.5.2.3 电击防护

5.5.2.3.1 乘客易接触部位（高度小于 2.5m 或距离小于 0.5m 范围内）的用电设施电压应采用不大于 25V 的安全电压。

5.5.2.3.2 在游泳池、喷泉、戏水池、游乐水域、其他水池及上述水域的周围区域等范围内的看台电气设备，应符合 GB/T 16895.19 的要求。

5.5.2.4 外壳防护等级

用于户外或存在淋水可能的看台电气装置外壳防护等级不应低于 IP66，其余场所的看台电气装置外壳防护等级不应低于 IP54

5.5.2.5 安全模块

行程限位开关、超程保护限位开关、松绳/松链检测装置、叠绳检测装置、防剪切保护装置、防挤压保护装置、防护门等安全保护装置应采用安全专用模块。

5.5.2.6 外部接口

看台宜设置用于外部系统联动的连接端口，并配置相应接口软件和协议。

5.5.3 控制系统

5.5.3.1 看台所有的运动都应通过操作控制装置来控制，且看台运行方向应清楚地显示。只有在操控人员主动激活控制装置（如操纵杆）时，运动才应执行。不应采用鼠标或触摸屏点击图形按钮的方式启停设备。

5.5.3.2 控制系统除正常的控制模式外，还应有维修控制模式。维修控制模式应为就地控制方式，采用“保持—运转”的控制，或是与双位置使能装置一起使用的控制，该模式具有最高的优先控制级别。每种控制模式都应执行有关的安全功能和/或安全防护措施，采取适当措施防止未授权和/或无意的选择。控制系统应能显示所处的工作模式。

5.5.3.3 控制系统应具有钥匙开关、密码等权限管理措施对控制系统进行保护，防止未经授权的使用。

5.5.3.4 控制系统的故障或通信错误不应干扰安全系统的正常运行。

5.5.3.5 控制器上应可设置看台的最大运行速度、行程和加速度。

5.5.3.6 控制系统的安全功能

5.5.3.6.1 控制系统应具备的主要安全功能为：启动功能、停机功能、程序暂停、过载保护、速度偏差保护、限位功能、超程保护、联锁保护、紧急停机、组同步和监控功能、一键复位、报警功能等。

5.5.3.6.2 过载保护

升降看台应设置载荷检测装置，实际载荷超过额定载荷值1.2倍时，静止状态的看台不应启动运行，运行状态的看台应能自动停止。

5.5.3.6.3 速度偏差保护

设备的速度与设定速度的偏差达到20%时设备应能自动停止。

5.5.3.6.4 超程保护

设备运行超过规定行程时设备应能立即自动停止。

5.5.3.6.5 联锁保护

具有联锁关系的设备或部件，不应存在超越联锁条件的运动。

5.5.3.6.6 一键复位

火灾、地震等紧急情况下，启动一键复位功能后，看台安全出口可以在60s内以安全速度下自动运行至与就近疏散通道相连，实现快速疏散。

5.5.3.6.7 报警功能

控制系统应具备以下安全检测及保护装置的状态显示及报警功能：行程限位开关、超程保护限位开关、松绳/松链检测开关、叠绳检测开关、超载保护、超速保护、防剪切保护装置、防挤压保护装置、锁紧装置、防护门状态等。

6 检验规则及方法

6.1 检验分类

看台检验分为验收检验及定期检验。

6.2 检验规则

- 6.2.1 看台在新建、改造、大修施工完成时应进行验收检验，检验合格后交付使用。
- 6.2.2 看台在投入使用后，每个使用周期应进行一次定期检验，每个使用周期为三年。

6.3 验收检验条件

- 6.3.1 看台的外部永久性供电工程完成；
 - 6.3.2 看台安装、调试及试验完毕；
 - 6.3.3 看台试运行结束并经设备工程承包方自检测试合格；
 - 6.3.4 看台以额定速度、额定载荷按照演出模式连续无故障运行 80 次完成。
- 注：看台从起点开始运行，全行程运行并回到起点即为运行1次

6.4 检验项目

检验项目包括技术文件检查、工艺布置检查、外观检查、安全防护检查、安全设施测试、性能测试、电气系统安全测试、控制操作系统测试、标记标识检查，详见附录A。

6.5 检验方法

详见附录B。

6.6 检验机构

执行看台验收检验和定期检验的检验机构须具备相关行业管理机构认证的执业资格，资格范围应涵盖舞台机械设备。

6.7 被检验设备的数量

看台设备应逐台检验。

6.8 综合判定

上述全部检验内容均合格时，判定看台整体“合格”，否则判定为“不合格”。

6.9 检验报告

检测机构完成看台检验后应在规定期限内出具检验检测报告，报告格式参照GB/T 36727-2018的附录B执行。

检验报告应包括：

- 被检设备名称、委托单位、施工单位、检验日期、检验类别、检验日期、检验依据标准、主要检验仪器等；
- 检验结果及结论；
- 各项检验项目的检测结果、出现的各种不合格项说明、各项测量或测试数据等。

附录 A

(规范性)

检验项目

序号	检验项目	检验要求	验收 检验	定期 检验	备注
一、技术文件检查					
1	材料证明文件	设备使用主要材料应有质量证明书或试验报告	√		※
2	出厂合格证	在产品出厂时,应向用户提供看台整体出厂合格证	√		※
3	机电产品合格证明文件	标准机电产品应有出厂合格证及使用说明书	√		※
4	特殊工艺质量证明文件	特殊零件、特殊制造工艺及热处理应提供质量检验合格证明	√		
5	液压部件合格证	液压零部件(含压力软管)及液压泵站应提供出厂合格证	√		
6	关键零件的探伤报告	驱动轴、轮轴等关键零件应提供无损探伤报告	√		※
7	焊接合格证明文件	应提供焊接检验合格证明,一级、二级焊缝应提供无损检测报告	√		※
8	座椅质量证明文件	应提供理化性能、力学性能、尺寸、木材含水率、甲醛含量、燃烧性能、消音装置等在内的座椅第三方检测报告及产品合格证	√		
9	表面涂装合格证明	提供表面涂装检验合格证明	√		
10	自检报告	监理单位认可的安装工程各阶段的自检报告,包括连续无故障运行 80 次记录文件	√		※
11	防火证明材料	看台地板等木质材料、装饰及织物等纤维材料的燃烧性能检测证明和产品合格证	√		※
12	竣工图	包含设备平面布置图、剖面图、液压及气动系统图和原理图、单台设备图纸、电气和控制系统图纸	√		
13	计算书	包括设备结构强度、刚度计算书(含防护栏、安全网、防护门等安全设施),设备功率计算书,电机、减速箱等主要机电产品选型计算书,主要座椅视线分析文件,水平承载校核文件。	√		※
14	隐蔽工程检验记录	经监理签字认可的隐蔽工程检验记录	√		
15	许可文件	国家规定的必须具备认证或生产许可证的产品的相应证明	√		※
16	备件清单	提供主要备件清单	√		
17	观众须知	使用单位制定观众须知,并在明显地方公布	√	√	
18	操作及维护手册	设备操作及维护手册或使用维护说明书	√	√	※
19	运行检查维护记录	应有运行记录,以及日检、月检、年检、维护保养、	√	√	※

序号	检验项目		检验要求	验收 检验	定期 检验	备注
			设备维修记录			
二、外观检查						
1	设备是否正确与牢固安装		检查设备是否正确与牢固安装	√	√	
2	钢结构外观检查		钢结构有无影响强度、刚度和性能的变形、焊接质量和缺陷的外观检查	√	√	※
3	钢丝绳、链条等安装质量检查		检查钢丝绳、链条等安装质量和缺陷情况	√	√	※
4	安全防护设施检查	防护栏检查	检查防护栏的设置状态,包括设置范围、底部挡板、结构形式等	√	√	※
5		防护门检查	防护门类型及状态检查	√	√	※
6		防护网检查	检查防护网的设置状态,包括设置范围、形式、网体状态等	√	√	
7	完成面完整性检查		检查各种地板、面板、装饰面层是否齐全,是否有污损等	√	√	
8	焊接质量外观检查		结构焊缝的焊接质量和缺陷的外观检查	√		
9	线缆接头与标记		检查电气设备的电缆、导线的接头是否牢固,标记是否正确	√	√	
10	设备布置、布线的规范		检查电气与控制设备的布置、布是否规范与美观	√	√	
11	设备润滑		设备润滑是否充分、润滑油/脂是否加到位	√	√	
12	表面涂装		表面涂装是否均匀,有无漏涂、裂纹及脱落等	√	√	
13	防腐状态检查		检查结构、紧固件等锈蚀情况		√	
三、安全防护检查						
1	走道的布局、数量、宽度尺寸等检查		每条走道都应进行宽度测量	√	√	※
2	防护栏检查		测量防护栏高度、栏杆间隙、底部踢脚板高度尺寸,不少于三处	√	√	※
3	安全出口检查		逐一检查安全出口数量及布置位置	√	√	※
4	防护门检查		逐一测量防护门门洞宽度、门洞高度、门体高度、安装位置等	√	√	※
5	台板缝隙及高差测量		逐一测量看台与固定台之间、看台之间、看台内活动台板间的台板缝隙及高差	√	√	
6	台阶测量		测量看台内走道及疏散楼梯上的台阶尺寸或斜坡坡度	√	√	※
四、安全设施测试						
1	安全开关	限位开关	在看台以空载、额定速度下测试	√	√	※
2		超行程开关	在看台以空载、额定速度下测试	√	√	※
3		防剪切保护装置	在看台以空载、额定速度下测试	√	√	※
4		防挤压保护装置	在看台以空载、额定速度下测试	√	√	※
5		安全防护装置状	安全防护装置状态检测开关测试	√	√	※

序号	检验项目		检验要求	验收 检验	定期 检验	备注
		态检测开关				
6		松绳检测开关	在看台以空载、额定速度下模拟测试	√	√	※
7		叠绳检测开关	在看台以空载、额定速度下模拟测试	√	√	※
8	看台间的互锁		在看台空载、50%额定速度下测试	√	√	※
9	看台与外部设备间的互锁		在看台空载、50%额定速度下测试	√	√	※
10	防护装置与看台间联锁		在看台空载、50%额定速度下测试	√	√	※
11	锁定装置		在额定速度、额定载荷下测试三次	√	√	※
12	液压安全保护阀		包括管路破裂安全阀、溢流阀、压力继电器等	√	√	※
13	超速保护		模拟进行超速保护测试	√	√	※
14	超载保护		模拟进行超载保护测试	√	√	※
15	紧急停机控制元件		测试不少于两处不同位置的紧急停机控制按钮	√	√	※
16	电气控制的安全回路		模拟故障进行电气控制的安全回路测试	√	√	※
17	不同操作点控制操作的联锁		针对同一看台由两台或以上操作台控制进行测试	√	√	※
五、性能测试						
1	载荷测试		满载、1/3 偏载工况下进行，包括承载能力测试、结构应力测试及检查机件运行状态	√	√	※
2	速度测试		在额定载荷下进行，测试内容包括最大速度测试、调速性能测试、低速运转性能测试	√		
3	加速度测试		在额定载荷、额定速度下进行，包括正常情况下和紧急情况下看台台架装置的最大运行加速度	√		※
4	停位精度测试		在额定载荷、额定速度条件下进行，测试三次	√		※
5	一键复位测试		在额定载荷条件下进行，包括一键复位功能、复位时长测试	√	√	※
六、机械电气安全测试						
1	绝缘电阻		逐台测试	√	√	※
七、控制操作系统测试						
1	操作模式确认		自动、手动、维修、场景序列等操作模式逐项功能确认	√	√	※
2	操作系统优先顺序选择确认		对操作系统优先选择顺序确认	√		※
3	操作设备的确认		对多个操作台时各操作台对设备的操作及排他性测试	√	√	※
4	操作安全管理系统确认		包括密码管理、操作权限管理、操作记录功能、故障记录功能的确认	√	√	※
5	设备参数设定和设备动作确认		各种操作台（盘）上设备参数设定和设备动作确认	√		※
6	设备参数默认值的确认		设备参数默认值的功能确认	√		

序号	检验项目	检验要求	验收 检验	定期 检验	备注
7	设备编组运行确认	编组设定功能、组内设备运行情况及故障时系统反应等逐项确认	√	√	※
8	紧急停机功能确认	紧急停机功能及其显示功能的确认	√	√	※
9	控制设备备用或冗余确认	控制设备备用或冗余功能、切换操作等确认	√	√	
10	不间断电源（UPS）性能的确认	包括自动启动或切换、续航时间、在线功能等确认	√	√	※
11	应急系统测试	模拟主机出现故障应急系统启动机功能确认	√	√	
八、标记标识检查					
1	特性铭牌检查	机电设备铭牌检查	√		
2	安全使用标牌检查	看台整体铭牌检查	√	√	
3	安全警示标识检查	护栏上的“禁止翻越”警示标牌、安全出口标识、疏散引导及指示、走道台阶指示灯、防护门状态指示灯、看台运行声光警示灯、紧急停车按钮指示灯等	√	√	※

注：备注栏中“※”代表该项为重要项目。

附录 B
(规范性)
检验方法

B.1 技术文件检查

B.1.1 检查内容及方法

通过查阅相关技术文件、目视的方法进行检查。

B.1.2 检查结果及判定

检测机构对技术文件逐项检查，标记和记录技术文件的缺失或错误项，全部技术文件无缺失及错误项即为合格，否则为不合格。

B.2 外观检查

B.2.1 检查内容及方法

通过目视的检查方法对看台外观质量逐项检查，必要时辅助相应工具或仪器。

B.2.2 检查结果及判定

对外观检查内容逐项检查，全部外观质量无不符合项即为合格，否则为不合格。

B.3 安全防护检查

B.3.1 走道检查

B.3.1.1 检查内容及方法

通过目视及仪器测量的方法检查看台上走道的数量、布置位置、宽度尺寸。每条走道都应进行宽度测量，每条走道测量三个点，分别为距离走道起点1m处、走道中间、距离走道终点1m处，精确至1mm。

B.3.1.2 检查结果及判定

走道数量、布置位置及走道宽度尺寸符合本文件要求即为合格，否则为不合格。

B.3.2 防护栏检查

B.3.2.1 检查内容及方法

通过目视和仪器测量的方法检查防护栏，包括：

- 防护栏高度测量，在不同位置测量点位不少于三个，取最小值，精确至1mm。
- 栏杆间隙测量，在不同位置测量点位不少于三个，取最小值，精确至1mm。
- 防护栏底部踢脚板高度测量，在不同位置测量点位不少于三个，取最小值，精确至1mm。

B.3.2.2 检查结果及判定

满足以下检查结果即为合格，否则为不合格。

- 高差超过0.5m、人员可触及位置均应设置防护栏。
- 防护栏底部已设置踢脚板，踢脚板高度不低于100mm。
- 防护栏杆应为竖向设置或其他不易攀爬结构，不存在横向或斜向杆。
- 防护栏高度不低于1100mm。
- 栏杆间隙不大于120mm。

B.3.3 安全出口检查

B.3.3.1 检查内容及方法

通过目视方法检查安全出口数量及布置位置是否符合本标准要求，必要时借助仪器测量。

B.3.3.2 检查结果及判定

安全出口数量及布置位置应满足本文件规定即为合格，否则为不合格。

B.3.4 防护门检查

B.3.4.1 检查内容及方法

通过目视及仪器测量方法，逐一检查看台上所有防护门，检查内容包括打开后的门洞宽度及高度尺寸、关闭后门体的高度尺寸、防护门距离看台边缘距离。

- 打开后的门洞宽度尺寸，每道防护门三个测量点，分别为高度方向上的底部、中部、顶部，取最小值，精确至1mm。
- 打开后的门洞高度尺寸，每道防护门三个测量点，分别为门洞的左侧、中间、右侧，取最小值，精确至1mm。
- 关闭后门体的高度尺寸，每道防护门三个测量点，分别为门洞的左侧、中间、右侧，取最小值，精确至1mm。
- 防护门距离看台边缘距离，所有防护门均需测量，每道防护门一个测量点，取最大值，精确至1mm。

B.3.4.2 检查结果及判定

所有防护门都满足以下要求即为合格，否则为不合格：

- 打开后门洞宽度尺寸不小于1400mm，打开后的门洞高度尺寸不小于2000mm；
- 关闭后门体高度尺寸不小于1100mm；
- 防护门距离看台边缘最大距离不大于50mm。

B.3.5 台板缝隙及高差测量

B.3.5.1 测量内容及方法

通过仪器测量方法，逐一测量看台与固定台之间台板缝隙及高差、看台之间台板缝隙及高差、看台内活动台板的缝隙及高差：

- 看台与固定台之间台板缝隙及高差：测量看台走道与周边固定台台板缝隙及高差，测量范围应涵盖所有用于人员通行或疏散的走道对接处，每处不少于三个点，取最大值，精确至0.1mm。
- 看台之间台板缝隙及高差：适用于具有两个或两个以上看台、组拼后可用于人员通行功能的看台进行测量。测量范围应涵盖所有用于人员通行的走道对接处，每处不少于三个点，取最大值，精确至0.1mm。
- 看台内活动台板的台板缝隙及高差：适用于看台内集成了活动台板且有人员通行的区域，测量活动台之间、活动台与固定台的台板缝隙及高差。原则上每每个边沿不少于两个测量点，涵盖所有边沿，取最大值，精确至0.1mm。

B.3.5.2 检查结果及判定

满足以下要求即为合格，否则为不合格：

- 看台与固定台之间的台板缝隙不大于10.0mm、台板高差不大于3.0mm；
- 看台之间的台板缝隙不大于10.0mm、台板高差不大于3.0mm；
- 看台内活动台板的台板缝隙不大于8.0mm、台板高差不大于3.0mm。

B.3.6 台阶测量

B.3.6.1 测量内容及方法

通过仪器测量方法，测量看台内走道及疏散楼梯的台阶尺寸或斜坡坡度：

- 看台内走道台阶：分别测量台阶踏面宽度及高度，每走道测量不少于两个测量点，每个测量点不少于连续两个台阶，宽度取最小值，精确到0.1mm。
- 看台内疏散楼梯台阶：分别测量台阶踏面宽度及高度，每道疏散楼梯测量不少于两个测量点，每个测量点不少于两个台阶，宽度取最小值，精确到0.1mm。
- 斜坡坡度：每种坡度的斜坡都应测量，每种斜坡测量两处，取最大值，精确到0.1°。

B.3.6.2 检查结果及判定

满足以下要求即为合格，否则为不合格：

- 看台内走道台阶：台阶踏面宽度不小于300mm，高度不大于180mm，连续台阶高差不大于10mm。
- 看台内疏散楼梯台阶：台阶踏面宽度不小于240mm，高度为140mm~200mm，连续台阶高差不大于10mm。
- 斜坡坡度：坡度不大于1:6，有防滑措施的斜坡坡度不大于1:4。

B.4 安全设施测试

B.4.1 安全开关测试

B.4.1.1 测试内容及方法

首先在看台静止状态下分别触发各安全开关，确认开关的动作是否正常，并检查其在操作台人机界面是否能准确反映各安全开关的实时状态。

其次看台以要求载荷和速度运动三次，分别触发安全开关，并检查看台的运行状态：

- 看台在空载、额定速度下运行，触发限位开关，检查看台状态。
- 看台在额定载荷、额定速度下运行，触发超行程开关后，检查看台状态，并用钢板尺(或钢卷尺)测量看台在触发超行程开关时至停止运行的最大运行距离。
- 模拟被剪切物放在防剪切装置下方，看台在额定载荷、额定速度下运行，检查看台在遇到被剪切物后的运行状态，并用钢板尺(或钢卷尺)测量看台遇模拟被剪切物至停止运行时的最大距离。
- 模拟被挤压物放在平移看台或旋转看台运行前方，设备在额定载荷、额定速度下运行，检查看台运行障碍检测装置在接近模拟被挤压物时的状态，并用钢板尺(或钢卷尺)测量看台距模拟被挤压物的距离。
- 看台在额定速度下运行，触发卷扬系统的松绳检测开关后，检查看台状态。
- 看台在额定速度下运行，触发卷扬系统的叠绳检测开关后，检查看台状态。
- 正常运行防护装置，防护装置运行到位(打开及关闭)后，检查防护装置的指示状态及在操作台人机界面上的状态显示。

B. 4. 1. 2 测试结果及判定

看台静止状态下触发各安全开关后，各安全开关动作正常且在操作台人机界面应有开关状态显示及报警功能即为合格，否则不合格。

看台运动状态触发各安全开关后，各安全开关或看台具备以下状态即为合格，否则为不合格：

- 触发限位开关后，看台能够正常停止运行，且看台只能向反方向运行。
- 触发超行程开关后，看台供电电源应被切断，在恢复超行程开关的状态之前，看台只能向超行程故障减轻的方向运行。看台在触发超行程开关时至停止运行的最大运行距离小于看台预留的超程保护行程。
- 触发防剪切装置后，看台在遇到被剪切物后应停止运行，且看台应只能向减小剪切伤害的方向运动，看台遇模拟被剪切物至停止运行的最大距离应小于确保模拟被剪切物不被损伤的缓冲距离。
- 看台运行障碍检测装置在接近模拟被挤压物前应减速并停止于模拟被挤压物之前，看台距模拟被挤压物的距离应大于10mm 且小于30mm。
- 触发卷扬系统的松绳检测开关后，看台能够正常停止运行，且看台只能向松绳减轻的方向运行。
- 触发卷扬系统的叠绳检测开关后，看台能够正常停止运行，且看台只能向叠绳减轻的方向运行。
- 防护装置运行到位(打开及关闭)后，防护装置的指示及在操作台人机界面上防护装置的状态灯应正确指示。

B. 4. 2 看台间互锁测试

B. 4. 2. 1 测试内容及方法

针对两台或两台以上相互之间有位置互锁(或运行顺序)的看台，应测试看台间互锁。

看台在空载、50%额定速度下运行，检查具备互锁关系的看台运行状态及操作台人机界面的提示信息。

B. 4. 2. 2 测试结果及判定

具备以下测试结果即为合格，否则为不合格：

- 在互锁位置时存在互锁位置的看台不应运行，且操作台人机界面应有提示信息。
- 存在运行顺序的前序看台到位之前后序看台不可以运行，且操作台人机界面应有提示信息。

B.4.3 看台与外部设备间的互锁

B.4.3.1 测试内容及方法

针对与外部设备之间有位置互锁（或运行顺序）的看台，应进行本项测试。

看台在空载、50%额定速度下运行，检查与外部设备存在互锁关系的看台状态及操作台人机界面的提示信息。

B.4.3.2 测试结果及判定

具备以下测试结果即为合格，否则为不合格：

- 与看台存在互锁位置的外部设备在互锁位置时看台不可以运行，且操作台人机界面应有提示信息。
- 与看台存在运行顺序的前序外部设备到位之前后序看台不可以运行，且操作台人机界面应有提示信息。
- 与看台存在运行顺序的前序看台到位之前后序外部设备不可以运行，且操作台人机界面应有提示信息。

B.4.4 防护装置与看台的联锁

B.4.4.1 测试内容及方法

针对防护门与看台的联锁，看台在空载、50%额定速度下运行，通过目视的方法检查防护门与看台之间的联锁关系及操作台人机界面的提示信息。

针对其他防护装置与看台的联锁，可参照防护门联锁进行。

B.4.4.2 测试结果及判定

针对防护门与看台的联锁，具备以下测试结果即为合格，否则为不合格：

- 防护门打开后，看台不可以运行，且操作台人机界面应有防护门状态提示信息。
- 看台运行时，防护门不可以打开，且操作台人机界面应有防护门状态提示信息。
- 当看台未停靠在本防护门打开所需位置时，本防护门不可以打开，且操作台人机界面应有防护门状态提示信息。

其他防护装置与看台的联锁，可参照防护门联锁结果及判定方式进行。

B.4.5 锁定装置测试

B.4.5.1 测试内容及方法

看台在额定速度、额定载荷下运行，测试锁定装置以下内容，连续试验三次。

- 检查是否具备锁定装置状态检测开关。
- 检查看台的锁定装置在设备处于预设定的各位置时是否能准确切入。
- 检查操作台人机界面是否具备锁紧装置状态的显示及故障报警功能。
- 检查锁定装置的锁定和解锁动作是否到位准确、灵活。

- 检查看台运行与锁定装置是否有互锁：看台未运行到预设锁定位置时，锁紧装置应处于解锁状态且不能运行；锁紧装置未解锁到位，看台不应运行。

B. 4. 5. 2 测试结果及判定

具备以下测试结果即为合格，否则为不合格：

- 配备了锁定装置锁定及解锁状态检测开关。
- 看台同一预设锁定位置的所有锁定装置在预设位置均能准确锁定和解锁。
- 操作台人机界面具备锁紧装置状态的显示及故障报警功能。
- 看台与锁定装置具备互锁功能。

B. 4. 6 液压安全保护阀测试

B. 4. 6. 1 测试内容及方法

在 1.2 倍系统最大压力下连续试验三次，检查安全保护阀(含管路破裂安全阀、溢流阀、压力继电器等)是否能正常运行。

B. 4. 6. 2 测试结果及判定

各安全保护阀功能正常，看台运行稳定，无异响就，即为合格，否则未不合格。

B. 4. 7 超速保护测试

B. 4. 7. 1 测试内容及方法

超速保护测试包含静止及运动状态下测试：

- 静止状态测试：看台静止时，模拟设置超速值，检查看台是否可以运行。
- 运动状态测试：先将看台最大运行速度值设定为额定速度的60%，再以超过1.2倍设定的最大运行速度运行看台，检查看台是否可以运行、操作台人机界面的提示信息和报警显示是否准确反映。

B. 4. 7. 2 测试结果及判定

看台不应运行，且操作台人机界面应有超速提示及报警信息即为合格，否则未不合格。

B. 4. 8 超载保护测试

B. 4. 8. 1 测试内容及方法

本项仅对安装有载荷检测装置的升降看台。

先将看台最大运行载荷值设定为额定载荷的 60%，再以超过 1.2 倍设定的最大载荷值运行看台，检测看台是否可以运行、操作台人机界面的提示信息和报警显示是否准确反映。

B. 4. 8. 2 测试结果及判定

具备以下测试结果即为合格，否则未不合格。

- 看台不应运行，且操作台人机界面应有超速提示及报警信息。
- 载荷检测装置上显示的数值与实际载荷数值的偏差在±10%以内。

B. 4. 9 紧急停机控制元件测试

B. 4. 9. 1 测试内容及方法

查阅设计文件及项目现场，检查紧急停机控制元件的设置位置、数量、输入条件及原则是否符合要求。

看台在额定载荷、额定速度下运行，模拟紧急情况拍下任意一个紧急停机控制按钮，检查紧急停机是否有效，且操作台人机界面是否有相应报警信息。测试两次，每次应拍下不同位置的紧急停机控制按钮且主操作台上的紧急停机控制按钮应测试。

B. 4. 9. 2 测试结果及判定

具备以下测试结果即为合格，否则为不合格：

- 急停机控制元件的设置位置、数量等满足要求。
- 拍下紧急停机控制按钮后，看台应能按照1类停止立即停止运行，且操作台人机界面应有相应报警信息。

B. 4. 10 电气控制的安全回路测试

B. 4. 10. 1 测试内容及方法

在电气控制的安全回路中采取断开或短接等方式模拟故障，检查控制元件和看台的运动状态反应是否有效、人机界面是否有对应的报警信息。

B. 4. 10. 2 测试结果及判定

模拟故障时，看台应停止运行、操作台人机界面应有相应报警信息即为合格，否则为不合格。

B. 4. 11 不同操作点控制操作的联锁测试

B. 4. 11. 1 测试内容及方法

在某一操作台上选中或激活看台，在另一操作台上选中或激活同一看台设备，观察操作是否会被拒绝、人机界面是否有对应的报警信息。

B. 4. 11. 2 测试结果及判定

操作被拒绝、操作台人机界面应有相应报警信息即为合格，否则为不合格。

B. 5 性能测试

B. 5. 1 载荷测试

B. 5. 1. 1 测试内容及方法

载荷测试在看台额定速度下进行，按照满载及 1/3 偏载两种工况下进行测试：

- 满载：看台表面均匀布置额定载荷。
- 1/3偏载：在看台左侧或右侧的1/3区域均匀布置该区域的额定载荷。

载荷测试内容包括承载能力测试、结构应力测试及检查下述机件是否有效运行：

- 驱动电机及传动装置；
- 制动器或载荷保持装置；

V_0 ——看台设计额定速度，单位为米/秒（m/s）。

B.5.3 加速度测试

B.5.3.1 测试内容及方法

加速度测试在额定载荷、额定速度下进行，测试内容包括正常情况和紧急情况下看台台架装置的最大运行加速度。

- 正常情况下加速度测试：在看台的正常运行模式下，分别测试看台从静止状态加速运行至额定速度、从额定速度减速至静止状态的X、Y、Z方向的加速度值，测试三次。
- 紧急情况下加速度测试：当看台运行至额定速度后，模拟故障拍下紧急停机按钮，测试看台从额定速度减速至静止状态的X、Y、Z方向的加速度值，测试三次。

B.5.3.2 测试结果及判定

汇总加速度测试值，分别生成各工况下加速度曲线，包括X、Y、Z三坐标轴方向。

加速度曲线及最大加速度值均满足设计要求即为合格，否则为不合格。

B.5.4 停位精度测试

B.5.4.1 测试内容及方法

停位精度测试在额定载荷、额定速度条件下进行。设定看台的不同运行行程，测试看台实际停靠位置与设定位置的停位误差绝对值，测试三次，取平均值，精确至0.1mm。

B.5.4.2 测试结果及判定

停位精度满足设计要求即为合格，否则为不合格。

B.5.5 一键复位测试

B.5.5.1 测试内容及方法

一键复位测试在额定载荷条件下进行。

检查操作台上是否有一键复位功能切换键或按键。

将看台停在安全出口距离疏散通道最远处，启动一键复位，检查看台复位功能并记录复位运行时长，检查运行指示灯和蜂鸣器是否工作正常。测试三次，复位运行时长取平均值。

B.5.5.2 测试结果及判定

满足以下测试结果即为合格，否则为不合格。

- 操作台上具备一键复位功能切换键或按键且功能正常。
- 复位后看台的所有安全出口均与建筑疏散通道对接，可实现人员疏散。
- 复位时长不大于60s。
- 运行指示灯和蜂鸣器工作正常。

B.6 电气安全——绝缘电阻测试

B.6.1 测试内容及方法

用测试仪逐台测试看台机柜内零线与保护接地之间的绝缘电阻值。

B.6.2 测试结果及判定

绝缘电阻值 $\geq 1\text{M}\Omega$ 即为合格，否则为不合格。

B.7 控制操作系统测试

B.7.1 测试内容及方法

对控制操作系统及控制操作台的各项功能逐项测试：

- 操作模式的确认：逐项检查控制操作系统是否具备手动模式、自动模式、场景编组模式、维修模式等。
- 操作系统优先顺序选择确认：按照设计文件，检查操作系统是否具备优先顺序选择功能。
- 操作设备确认：针对采用两个及以上不同操作设备对看台的操作确认，检查是否具备操作功能、是否具备操作设备排他性功能。
- 操作安全管理系统确认：检查是否具备密码管理、操作权限管理、操作记录功能、故障报警记录功能。
- 操作设备上设备参数及设备动作确认：检查是否具备在各种操作台上进行设备参数设定及设备动作确认等手动介入功能。
- 设备参数默认值的确认：当操作系统上设定速度、行程等参数值超过设计参数时，检查是否具备被拒绝并自动恢复至默认值的功能。
- 设备编组运行确认：针对同一操作台可操作多个看台设备或者看台和其他舞台机械设备的系统，检查系统是否具备编组运行功能、组内设备运行情况反馈功能、组内设备故障时组内设备运行是否停止。
- 紧急停机功能确认：检查在紧急停止等紧急情况下相关设备运行状态、系统警示信号状态、系统内设备状态显示信号等情况。
- 操作设备备用确认：针对采用了备用操作设备的系统，模拟某一操作设备出现故障，检查备用操作设备切换及对看台操作控制的情况。
- 不间断电源确认：模拟控制系统供电出现故障，检查不间断电源（UPS）的自动启动、系统在线功能及续航时长等情况。
- 应急系统测试：模拟主系统出现故障，测试应急系统的启动、控制操作功能是否正常。

B.7.2 测试结果及判定

对各项功能确认，全部满足即为合格，否则为不合格。

- 操作模式的确认：控制操作系统应具备手动模式、自动模式、场景编组模式、维修模式等。
- 操作系统优先顺序选择确认：检查操作系统具备优先顺序选择功能。
- 操作设备确认：各操作设备均具备对看台的操作功能，且具备操作设备排他性功能。
- 操作安全管理系统确认：应具备密码管理、操作权限管理、操作记录功能、故障报警记录功能。
- 操作设备上设备参数及设备动作确认：具备在各种操作台上进行设备参数设定及设备动作确认等手动介入功能。
- 设备参数默认值的确认：当操作系统上设定速度、行程等参数值超过设计参数时，系统应具备

被拒绝并自动恢复至默认值的功能。

- 设备编组运行确认：系统具备编组运行功能，组内所有设备运行情况反馈正常，组内设备故障时组内设备运行应停止且自动报警。
- 紧急停机功能确认：在紧急停止等紧急情况时看台应停止运行，控制系统应具备报警功能，且系统内设备状态显示等功能。
- 操作设备备用确认：某一操作设备出现故障时，备用操作设备应能自动切换，且看台设备操作控制正常。
- 不间断电源确认：系统已设置不间断电源，且供电出现故障后，不间断电源在XX秒内自动启动、系统在线功能正常，不间断电源的续航时长不小于30min。
- 应急系统测试：模拟主系统出现故障，应急系统自动启动、控制操作功能正常。

B.8 标记标识检查

B.8.1 检查内容及方法

通过目视方法检查看台标记标识设置情况，包括安全使用标牌、安全警示标识。

B.8.2 检查结果及判定

满足以下检查结果即为合格，否则为不合格。

- 特性铭牌：电动机等机电设备铭牌齐全，文字清晰、完整。
- 安全使用标牌：在醒目位置张贴了各看台的永久性铭牌，铭牌上载明了设备名称、速度、载荷及分布、行程、生产单位、竣工日期等基本信息，文字清晰、完整。
- 安全警示标识：设置有各警示标识，标识醒目、清晰，各指示灯或警示灯功能正常，包括防护栏上的“禁止翻越”警示标牌、安全出口标识、疏散引导及指示、走道台阶指示灯、防护门状态指示灯、看台运行声光警示灯、紧急停车按钮指示灯等。

参 考 文 献

- [1] GB 14050-2008 系统接地的型式及安全技术要求
- [2] GB 17888.1-2020 机械安全 接近机械的固定设施 第1部分：固定设施的选择及接近的一般要求
- [3] GB 17888.2-2020 机械安全 接近机械的固定设施 第2部分：工作平台与通道
- [4] GB 17888.3-2020 机械安全 接近机械的固定设施 第3部分：楼梯、阶梯和护栏
- [5] GB 17888.4-2020 机械安全 接近机械的固定设施 第4部分：固定式直梯
- [6] GB 19517-2009 国家电气设备安全技术规范
- [7] GB 20286-2006 公共场所阻燃制品及组件燃烧性能要求和标识
- [8] GB 28526 IDT IEC 2061 机械电气安全 安全相关电气、电子和可编程电子控制系统的功能安全
- [9] GB 2894-2008 安全标志及使用导则
- [10] GB 50016-2014 建筑设计防火规范
- [11] GB 50017-2017 钢结构设计标准
- [12] GB 50034-2013 建筑照明设计标准
- [13] GB 50054-2011 低压配电设计规范
- [14] GB 50055-2011 通用用电设备配电设计规范
- [15] GB 50205-2020 钢结构工程施工质量验收规范
- [16] GB 50231 机械设备安装工程施工及验收通用规范
- [17] GB 50254-2014 电气装置安装工程低压电器施工及验收规范
- [18] GB 50343-2012 建筑物电子信息系统防雷技术规范
- [19] GB 50661 钢结构焊接规范
- [20] GB 51348-2019 民用建筑电气设计标准
- [21] GB 55031-2022 民用建筑通用规范
- [22] GB 8408-2018 大型游乐设施安全规范
- [23] GB 8702-2014 电磁环境控制限值
- [24] 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
- [25] GB/T 12668.502-2013/IEC 61800-5-2:2007 调速电气传动系统 第5-2部分：安全要求 功能
- [26] GB/T 16755-2015 机械安全 安全标准的起草与表述规则
- [27] GB/T 16856-2015 机械安全 风险评估 实施指南和方法举例
- [28] GB/T 16895.3-2017/IEC 60364-5-54:2011 低压电气装置 第5-54部分：电气设备的选择和安装 接地配置和保护导体
- [29] GB/T 17799.1 电磁兼容 通用标准 居住、商业和轻工业环境中的抗扰度
- [30] GB/T 18831-2017/ISO 14119:2013 机械安全 与防护装置相关的联锁装置 设计和选择原则
- [31] GB/T 20001.5-2017 标准编写规则 第5部分：规范标准
- [32] GB/T 20001.10-2014 标准编写规则 第10部分：产品标准
- [33] GB/T 20850 机械安全 机械安全标准的理解和使用指南

- [34] GB/T 20863.1-2021/ISO 4301-1:2016 起重机 分级 第1部分：总则
- [35] GB/T 25295-2010 电气设备安全设计导则
- [36] GB/T 36727-2018 舞台机械 验收检测规范
- [37] GB/T 36729-2018 演出安全
- [38] GB/T 36728-2018 剧院演出安全等级分类
- [39] GB/T 3766-2015 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求
- [40] GB/T 3811-2008 起重机设计规范
- [41] GB/T 41118-2021 机械安全 安全控制系统设计指南
- [42] GB/T 41295.1~4-2022 功能安全应用指南
- [43] GB/T 4208-2017/IEC 60529:2013 外壳防护等级（IP代码）
- [44] GB/T 5094.1-2018/ IEC 81346-1:2009 工业系统、装置与设备以及工业产品 结构原则与参照代号 第1部分：基本规则
- [45] JGJ 57-2016 剧场建筑设计规范
- [46] TSG 51-2023 起重机械安全技术规程
- [47] WH/T 35-2022 演出场馆设备技术术语 舞台机械
- [48] WH/T 36-2009 舞台机械 台下设备安全要求
- [49] WH/T 37-2009 舞台机械 操作与维修导则
- [50] WH/T 78.7-2021 演出安全 第7部分：威亚安全
- [51] T / ZZB 0308-2018 双向移动伸缩座椅看台
- [52] DIN EN 17206:2020-09 Entertainment technology - Machinery for stages and other production areas - Safety requirements and inspections, (English)
- [53] IEC 61326-3-1:2017 Electrical equipment for measurement, control and laboratory use-EMC requirements Part 3-1: Immunity requirements for safety-related systems and for equipment intended to perform safety-related functions (functional safety) - General industrial applications
- [54] C. M. Harris, C. E. Crede, Shock and Vibration Handbook, McGraw-Hill, New York, 1976