ICS 21.020
J 09

中华人民共和国国家标准

GB/T 36727—2018

舞台机械　验收检测规范

Stage machinery—Specification for acceptance test

2018-09-17 发布　　2019-04-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会　发布

目　次

前言 …… Ⅰ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　验收检测内容及方法 …… 2
4.1　验收检测项目及方法 …… 2
4.2　初步检查 …… 2
4.3　设备工艺布置与结构检查 …… 3
4.4　验收测试 …… 3
5　结果判定 …… 9
5.1　判定原则 …… 9
5.2　检测结论 …… 9
6　验收检测的实施 …… 10
6.1　测试大纲 …… 10
6.2　检测机构 …… 10
6.3　检测仪器 …… 10
6.4　被检测设备的数量 …… 10
6.5　检测顺序 …… 10
6.6　检测记录 …… 10
6.7　检测报告 …… 10
6.8　记录和报告的保存 …… 11
7　定期检测 …… 11
8　改造检测 …… 11
附录A（规范性附录）　验收检测项目与方法 …… 12
附录B（资料性附录）　舞台机械验收检测报告（格式） …… 16
参考文献 …… 19

前　言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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/TC 388)归口。

本标准起草单位：中国艺术科技研究所、保利(北京)剧院建设工程咨询有限公司、北京东方高科舞台科技有限公司、北京北特圣迪科技发展有限公司。

本标准主要起草人：陈威、王涛、智浩、金建涛、宋宏、郑辉、韩凌、温庆林、张丽萍、刁岩、刘建斌、郑志荣、李同进、沈勇、王洲、高天。

舞台机械　验收检测规范

1　范围

本标准规定了舞台机械验收检测内容及方法、结果判定及验收检测的实施。本标准确立了定期检测和改造检测的一般原则。

本标准适用于舞台机械设备及工程的验收检测。

舞台机械设备及工程的定期检测和改造检测可参照本标准相关内容执行。

2　规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 5226.1—2008　机械电气安全　机械电气设备　第1部分：通用技术条件

GB/T 15543—2008　电能质量　三相电压不平衡

GB/T 17248.1　声学　机器和设备发射的噪声　测定工作位置和其他指定位置发射声压级的基础标准使用导则

GB/T 17248.2　声学　机器和设备发射的噪声　工作位置和其他指定位置发射声压级的测量　一个反射面上方近似自由场的工程法

GB/T 17248.3　声学　机器和设备发射的噪声　工作位置和其他指定位置发射声压级的测量　现场简易法

GB/T 17248.4　声学　机器和设备发射的噪声　由声功率级确定工作位置和其他指定位置的发射声压级

GB/T 17248.5　声学　机器和设备发射的噪声　工作位置和其他指定位置发射声压级的测量　环境修正法

GB/T 21671—2008　基于以太网技术的局域网系统验收测评规范

GB/T 50312—2016　综合布线系统工程验收规范

JGJ 57—2016　剧场建筑设计规范

3　术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

验收检测　acceptance testing

新建舞台机械设备及工程在投入使用前进行的技术检测。

3.2

复检　review

舞台机械设备及工程在检测过程中存在不合格项，整改完成后对不合格项进行的再次检测。

3.3

验证测试　verification test

当对设备承包方提供的自检数据结果产生怀疑时，在检测机构监督下由设备承包方进行现场见证试验。

3.4

检测机构　testing institution

已取得检验检测机构资质认定，并可出具中国计量认证(CMA)标识报告的第三方机构。

3.5

检测人员　testing personnel

掌握舞台机械有关规范、标准及舞台机械专业知识，并通过相关专业培训的人员。

3.6

检测仪器　testing equipment

满足测试项目要求且在法定有效期内的计量器具和设备。

4　验收检测内容及方法

4.1　验收检测项目及方法

验收检测项目及方法见附录 A。

4.2　初步检查

初步检查主要是对技术文件的检查，设备承包方应提交下列文件以供检查：

a) 与招投标文件合同一致的主要设备型号、数量清单(含变更洽商记录)；
b) 设备使用主要材料的质量证明书或试验报告；
c) 标准机电产品(电动机、减速器、制动器、联轴器、变频器、可编程序控制器、传感器、计算机等各种主要元器件)的出厂合格证及相关产品使用说明书；
d) 各种承重零、部件(钢丝绳及其附件、链条、高强螺栓等)的检验、试验报告或出厂合格证；
e) 主要机加工件的检验合格证明和部件装配检验合格证明；
f) 特殊零件和特殊制造工艺的有关资料和质量检验合格证明；
g) 液压零、部件(含压力软管)及液压泵站的出厂合格证；
h) 焊接检验合格证明，重要焊接件需提供焊工的资格、等级证书，对需要探伤检测的焊接件要提供其检测报告；
i) 表面涂装检验合格证明；
j) 监理单位认可的、安装工程各阶段的自检报告；
k) 由消防部门或消防部门指定或认可的检测机构出具的防火幕幕体耐火极限测试证明；
l) 舞台台板等木质材料、装饰等纤维材料如有阻燃要求时，应提供由消防部门或消防部门指定认可的检测机构出具的阻燃检测证明或产品合格证；
m) 能描述舞台机械设备工程项目情况及基本功能的舞台机械设备平面布置图、剖面图、液压及气动系统图和原理图及其他文字资料；
n) 电气和控制系统的系统图、原理图、面板布置图、底板布置图、端子图、电气设备布置图、线路敷设图及其他文字资料；
o) 能表示单台设备整体及主要部件结构的设计文件，包括设备总图和卷扬机构、升降机构、驱动

机械、承重结构、平衡重组件、行程限制装置、安全设施等重要部件的图纸和说明资料；

p) 卷扬机构、升降机构、驱动机械、支撑结构、承重结构、悬吊元件、安全设施和关键连接件等的强度、刚度计算书和设备功率计算书；

q) 监理认可的隐蔽工程检验记录；

r) 国家规定必须具备认证或生产许可证的产品的相应证明；

s) 主要备件清单；

t) 设备操作及维护手册或使用维护说明书。

出于安全评估的需要，检测机构可要求提供更多的文件。

检测机构应对已检查的文件做出标记和记录，并将检出错误做出书面报告。

4.3 设备工艺布置与结构检查

设备工艺布置与结构检查的项目包括：

a) 设备工艺布置是否与设计文件一致，数量是否齐全；

b) 确认设备结构是否与设计、制造文件一致，要注意设备使用的材料和设备的关键尺寸，电气、液压及气动元件、卷扬机构、升降机构、驱动机械、支撑结构、承重结构、悬吊元件和安全设施的位置与布置等。

4.4 验收测试

4.4.1 验收测试的条件和项目

4.4.1.1 验收测试条件

验收测试应在舞台机械设备调试合格具备运转条件，电气及操作控制系统已经调整、试验完毕(模拟操作检查设备动作、指令、信号、连锁等正确和可靠)，液压系统已经调整、试验完毕(压力试验已经完成，压力控制阀、压力继电器、溢流阀、蓄能器等已按设计文件调整和设定，液压执行元件动作灵活)，外部永久性供电工程已经完成，设备工程承包方的自检工作已经完成，操作及维护手册或使用维护说明书已经提交后进行。

4.4.1.2 验收测试项目

验收测试将对下列项目进行检查和测试：

a) 外观检查；

b) 设备安全设施测试；

c) 设备性能测试，包括对设备的主要技术参数(速度、载荷、行程、停位精度等)、设备的各种运动状态(单台设备运行、成组设备运行、同步运行和连锁等)的测试；

d) 电气系统安全测试；

e) 电气系统信号传输可靠测试；

f) 控制操作系统的各种功能测试；

g) 有关设备特性和安全标记的检查。

4.4.2 外观检查

外观检查主要以目测进行，必要时辅以相应的工具。外观检查的主要项目是：

a) 设备是否正确和牢固的安装，重点是卷扬机构、升降机构、驱动机械、支撑结构、承重结构、传动装置、制动器、钢丝绳缠绕、安全设施、电气与控制系统；

b) 钢结构有无影响强度、刚度和性能的变形；
c) 钢丝绳安装质量和缺陷检查；
d) 电气设备的电缆、导线的接头是否牢固，标记是否准确；
e) 电气与控制设备的布置、布线是否规范及整齐美观；
f) 设备的润滑是否充分；
g) 表面涂装是否均匀，有无漏涂、裂纹及脱落等；
h) 结构焊缝的焊接质量和缺陷的外观检查。

4.4.3 设备安全设施测试

4.4.3.1 测试要求

测试要求如下：
a) 所有安全设备设施的功能应能够被检测；
b) 安全设备设施触发时应有提示信息或报警显示。

4.4.3.2 测试项目

对安全设施要单独列项测试，测试的项目有：
a) 安全开关；
b) 设备间的互锁；
c) 舞台升降台等设备的锁定装置；
d) 管路破裂安全阀；
e) 溢流阀、压力继电器；
f) 超速保护；
g) 超载保护；
h) 同步运动误差控制；
i) 紧急停机控制元件；
j) 电气控制的安全回路；
k) 不同操作点控制操作的连锁；
l) 有关安全的警示信号。

4.4.3.3 测试方法

4.4.3.3.1 安全开关

安全开关包含限位开关、超行程开关、防剪切开关、车台运行障碍检测装置或防挤压开关、安全防护装置(防护门、安全栏杆、防护网等)与主机的连锁开关、卷扬系统的松绳检测开关、卷扬系统的叠绳检测开关、舞台升降台等设备的锁定装置的工作开关等。

设备以50%额定速度、100%额定速度各运动三次，触发限位开关、超行程开关、防剪切开关、卷扬系统的松绳检测开关、卷扬系统的叠绳检测开关，确认开关的动作。当触发开关时，设备应停止运行。设备停止运行后，确认设备只能向减小危险的方向运动。所有安全开关的动作在人机界面应能准确反映其实时状态。

触发限位开关后，设备能够正常停止。

触发超行程开关后，设备供电电源应被切断，在恢复超行程开关的状态之前，确认设备不能运动。

模拟被剪切物放在防剪切装置下方，升降台在额定(有效)载荷、额定速度下运行，用钢板尺(或钢卷尺)测量升降台遇模拟被剪切物至停止运行的最大距离，其应小于确保模拟被剪切物不被损伤的缓冲距离。

检查安全防护装置(防护门、安全栏杆、防护网等)的开关是否到位。

安全防护装置(防护门、安全栏杆、防护网等)与主机的连锁开关应按照设备连锁运动测试的要求测试，防护装置与主机的位置和运动关系应符合设计文件要求。

模拟被挤压物放在车台运行前方，设备在额定(有效)载荷、额定速度下运行，车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，用钢板尺(或钢卷尺)测量车台距模拟被挤压物的距离应大于 10 mm 且小于 30 mm。

4.4.3.3.2 锁定装置

检查舞台升降台等设备的锁定装置在设备处于预设定的各静止位置时是否能准确切入。

检查锁定装置的锁定和解锁动作是否到位准确、灵活。

检查舞台升降台运行与锁定装置是否有互锁。

检查设备备用驱动装置和主驱动装置是否有互锁。

4.4.3.3.3 安全保护阀

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

4.4.3.3.4 超速保护

在设备静止时，模拟设置超速值，设备不应运动。

将设备设置为全速运行，运行过程中始终不应超过有关标准或设计文件规定的最大速度，如运行过程中超过有关标准或设计文件规定的最大速度时，能触发超速保护装置，设备应停止运动。

4.4.3.3.5 超载保护

仅对配置有载荷传感器的设备进行超载保护检测。当超过 1.2 倍额定(有效)载荷时，设备不应启动。

4.4.3.3.6 同步运动误差控制

同步运动误差控制按照 4.4.4.4 同步精度测试的要求测试。

4.4.3.3.7 紧急停机控制元件

查阅设计文件，核对紧急停止设计输入条件及原则。

按照额定速度和额定(有效)载荷运行，模拟紧急状况，确认紧急停机是否有效。

4.4.3.3.8 电气控制的安全回路

在安全回路中模拟故障(例如切断安全元器件正常工作电路等)，检查控制元件和设备的运动状态反应是否有效。

4.4.3.3.9 不同控制点控制元件控制关系的连锁

在某一控制点的控制盘对某设备设置指令，在另一控制点的控制盘上对同一设备设置指令，看是否被拒绝。

4.4.3.3.10 有关安全的信号装置

检查乐池升降台警示灯、升降台演员通道警示灯、防火幕运行警示灯等信号与设备运动状态的一致性。安全信号的实时状态在操作人机界面上能够监控。

4.4.4 设备性能测试

4.4.4.1 载荷测试

4.4.4.1.1 吊挂设备的载荷测试

吊挂设备载荷测试是对驱动机、联轴器、制动器和载荷保持等装置的能力进行验证。查阅设计文件，核对载荷设计输入条件及相关约定。

测试载荷为额定(有效)载荷、在额定速度下进行全行程载荷试验，以确认设备在测试载荷条件下的承载能力和下述机件的有效运行：

a) 驱动机及传动装置；

b) 制动器或载荷保持装置；

c) 离合器的结合与分离；

d) 液压和电气系统元件。

设备承载能力通过测量电动机运行时的电流不超过其额定电流来判定。

使用曳引滑轮的驱动装置，应以 1.3 倍的额定(有效)载荷和在额定(有效)载荷工作时的平衡重为条件，在全行程中进行测试。

4.4.4.1.2 升降设备的载荷测试

升降设备载荷测试是对驱动机、联轴器、制动器和载荷保持等装置的能力进行验证。查阅设计文件，核对载荷设计输入条件及相关约定。升降台的钢结构(如舞台台板支撑结构)不需要进行单独的载荷测试，主要以设计计算证明，但在测试过程中发现刚度变形等现象，可以增加相应测试项目。

测试载荷为额定(有效)载荷、在额定速度下进行全行程载荷试验，以确认设备在测试载荷条件下的承载能力和下述机件的有效运行：

a) 驱动电机及传动装置；

b) 制动器或载荷保持装置；

c) 离合器的结合与分离；

d) 液压、气动和电气系统元件。

设备承载能力通过测量电动机运行时的电流不超过其额定电流来判定。

使用曳引滑轮的驱动装置，应以 1.3 倍的额定(有效)载荷和在额定(有效)载荷工作时的平衡重为条件，在全行程中进行测试。

如果升降设备在静止时比运动时承受更大的载荷，必须注意以下几点：

a) 对无自锁机构的升降设备，应进行静止时的载荷测试。可以用加载静止时的额定(有效)载荷进行测试，检查制动器或载荷保持装置的保持能力以及传动件、结构件的承载能力；

b) 对带有逆止阀的液压缸、带有自锁机构或带有固定位机械锁定机构的升降设备，则不进行静止时的载荷测试；

c) 辅助升降台和补偿台可不进行静止时的载荷测试。

4.4.4.1.3 移动和旋转设备(特指车台和转台)的载荷测试

移动和旋转设备的载荷测试是对驱动装置和制动器的能力进行验证,查阅设计文件,核对载荷设计输入条件及相关约定。钢结构不需要进行单独的载荷测试,主要以设计计算证明,但在测试过程中发现刚度变形等现象,可以增加相应测试项目。运行中的载荷测试必须以额定(有效)载荷和额定速度进行。对直接由人力驱动的设备(如辅助用车台),不作载荷测试。

若单台设备总额定(有效)载荷超过 300 kN 时,可按总载荷 300 kN 任意选定台面区域施加额定(有效)载荷加以验证。转台可按 1/3 的面积的额定载荷进行偏载测试。

4.4.4.1.4 超载开关的测试

仅对配置有专用载荷传感器的设备进行本项测试。见 4.4.3.3.5 超载保护。

4.4.4.2 速度测试

速度测试在额定(有效)载荷条件下进行。

测试项目包括:额定速度测试、调速性能测试和低速运转性能测试。

测定设备的运动速度,与额定速度相比,确定误差是否在设计规定的允许范围内。在设计未作具体规定时,允许误差应小于额定速度的 8%。

按设计规定的调速比进行调速性能测试,在设计调速范围内,设备能够平稳、稳定地运转。

应进行调速设备的低速运转性能测试,确认设备在调速比范围内的最低速度运行时,能够平稳运转。

4.4.4.3 停位精度测试

在额定(有效)载荷与额定速度条件下,设定不同行程(通常为全行程的三分之一以上)进行单台设备的停位精度测试。测试应以三次实际停位与设定停位误差绝对值的平均值确定,该误差应在设计规定值的范围内。

旋转设备应做偏载测试验证,在三分之一区域内的额定(有效)载荷条件下测量。

4.4.4.4 同步精度测试

在额定(有效)载荷与额定速度条件下,进行成组设备的同步精度测试。

对时间同步的设备组(即在相同的时间内,组内设备各自按设定运行不同的行程),一般不进行同步精度测试。

对速度和行程同步的设备组内任意选择两台设备(即组内设备按设定的相同速度和行程同步运动)需设定不同行程(通常为全行程的三分之一以上)进行三次同步精度的测试,组内设备最大偏差绝对值的平均值作为同步精度误差,该误差应在设计规定值的范围内。

4.4.4.5 设备连锁运动测试

对连锁型编组运动的设备,进行连锁条件下的设备运动测试。在设备正常连锁条件下,设备组能按指令运动;人为模拟事故状态、破坏连锁条件时,设备组停止运动。测试要在以上两种状态下确认设备执行运动指令的状况。

4.4.4.6 防火幕的手动释放功能测试

应对防火幕的手动释放功能进行测试,以确认其在无动力条件下能顺利下降,总关闭时间、减速缓

冲关闭时间、定位减速、缓冲性能和电气连锁等达到设计要求并符合有关标准。剧场有多台防火幕时，必须逐台进行测试。

4.4.4.7 噪声测试

通常在观众厅按约定的条件和方法进行单台设备的噪声测试。

如没有约定，通常的条件是：大幕打开，按舞台布置挂三分之一的幕布，侧舞台和后舞台的隔离幕关闭，在观众席第一排中间 1.5 m 高度处，使被测设备在额定速度下空载运行。测试方法为：GB/T 17248.1 、GB/T 17248.2 、GB/T 17248.3、GB/T 17248.4 和 GB/T 17248.5 所规定的相关方法。

有特殊要求时才进行设备的机旁噪音测试。测试结果应符合设计文件的规定。

4.4.4.8 舞台台板间隙的测量

测量运动设备台板间、运动设备与固定舞台台板间的水平间隙。测量在舞台平面进行，水平间隙值应符合设计文件的规定，设计文件未作规定的，按 JGJ 57—2016 中 6.3.2 的规定间隙不得大于 12 mm。

测量运动设备台板与固定地板之间的高差，应符合设计文件的规定。设计未作规定的，按JGJ 57—2016 中 6.3.2 的规定高差不得大于 3 mm。

4.4.5 电气系统安全测试

按 GB 5226.1—2008 中 18.3、18.4、18.5 规定的要求，对舞台机械进行电气系统的绝缘电阻、耐压、残余电压等性能进行测试。台上设备和台下设备随机抽检，数量分别不少于三台(套)。

按照 GB/T 15543—2008 中 4.1 规定的要求，对舞台机械进行电气系统的三相电压不平衡度进行测试。应分别对台上和台下供电端的配电柜进行逐个检测。

4.4.6 电气系统信号传输可靠测试

按照 GB 50312—2016 中 8.0.3 规定的要求和测试方法，对舞台机械控制系统中双绞线的双绞线线序、插入损耗、近端串音等性能进行测试。抽检比例不低于 10%，抽检点应包括最远布线点。

按照 GB 50312—2016 中 8.0.4 规定的要求和测试方法，对舞台机械控制系统中光纤的长度、衰减、损耗等性能进行测试。抽检比例不低于 10%，抽检点应包括最远布线点。

按照 GB/T 21671—2008 中 6.3.7 规定的要求和测试方法，对舞台机械控制系统局域网系统性能的系统连通性、链路传输速率、吞吐率、传输时延、丢包率等性能进行测试。抽检比例不低于 10%。

4.4.7 控制操作系统测试

控制操作系统的各项功能，如手动、自动、预选、修改、编程、显示、连锁、记忆以及各项管理功能必须逐项进行测试确认。各种主控制操作台的设备选择、参数设定、场景物理参数设置、设备编组运行、手动介入等主要功能也应逐项进行测试确认。查阅控制操作系统出厂前测试报告。

测试的主要项目包括：

a) 操作模式的确认：按设计规定的自动、手动和设定、编程、场景序列等模式逐项确认；

b) 操作系统优先顺序选择确认：按照设计文件要求，对操作系统优先顺序确认；

c) 操作设备的确认：主要是指采用不同操作设备如主操作台、移动操作台、便携式操作盘以及其他形式操作器对不同设备的操作确认(包含进行排他性测试)；

d) 操作安全管理系统中的密码管理、操作权限管理、操作记录功能的确认；

e) 各种操作台(盘)上设备参数设定及设备动作确认；

f) 设备参数默认值(即当设定参数值超出设计参数值时，该参数只能设为设备规定的默认值或额

定值)的确认；

g) 设备编组运行时，对编组设定、组内设备运行情况及故障(可模拟设备故障条件下设备停止运行)时系统反应的确认；

h) 场景物理参数输入和设备状态(即在一定的场景参数下相关设备可以运动或不许运动)的确认；

i) 编组中设备的选择与忽略(即在已有的设备编组中临时选择某设备和/或忽略某设备)功能的确认；

j) 设备各种运行方式(单台设备运动、设备编组运动、场景序列运动等)的手动介入(即在单台设备运动前改变设备运行参数；在编程或场景序列模式下运行的设备，在设备运行前改变编组组成或改变组内设备运行参数等)功能的确认；

k) 紧急停机功能及其显示(即在紧急情况下或设备运行超出规定误差的情况下，相关设备停机和显示信号对设备状态的正确显示)功能的确认；

l) 控制设备备用或冗余的功能确认(模拟设备故障状态，察看备用或冗余设备的切换动作)；

m) 不间断电源(UPS)性能的确认(模拟电力故障，察看不间断电源的自动启动、考验在线功能及工作持续时间)；

n) 警示系统(光、声等)的状态(警示系统的信号显示和设备状态的绝对一致性)确认；

o) 打印及档案管理系统的确认，特别是故障报警历史记录等的确认；

p) 应急系统测试：模拟主系统出现故障或者瘫痪，测试应急系统的启动及功能是否正常。

4.4.8 有关设备特性和安全等标记的检查

应检查有关设备特性和安全标记的完整、清晰与有效性，主要包括：

a) 标准机电产品铭牌检查；

b) 相关地域为设备安全使用的标牌检查。应至少包括设备编号、载荷信息等；

c) 有关安全的警示标识(光、声、标志等)的检查。

5 结果判定

5.1 判定原则

检测结果判定原则如下：

a) 重要项目(表 A.1 备注栏中标注※的项目)全部合格，一般项目(表 A.1 备注栏中未标注※的项目)不合格不超过 5 项(含 5 项)，且满足本条 b)的要求时，结论可以判定为合格；

b) 对上述条件中不合格但未超过允许项数的一般项目，检测机构应当出具整改通知单，提出整改要求。只有在整改完成并经检测人员确认合格后，方可判断为“合格”；

c) 凡不合格项超过 a)规定条件的，均判定为“不合格”；

d) 对判定为“不合格”的舞台机械设备，设备承包方修理整改后，可以申请复检。

5.2 检测结论

检测报告只允许使用“合格”、“不合格”、“复检合格”、“复检不合格”等 4 种检测结论。其填写条件分别为：

a) 满足 5.1 合格判定条件的舞台机械设备，检测结论填写“合格”；

b) 不满足 5.1 合格判定条件的舞台机械设备，检测结论填写“不合格”；

c) 复检后满足 5.1 合格判定条件的舞台机械设备，检测结论填写“复检合格”；

d) 复检后仍不满足 5.1 合格判定条件的舞台机械设备，检测结论填写“复检不合格”。

6 验收检测的实施

6.1 测试大纲

应由检测机构提供验收检测的测试大纲，测试大纲应根据该设备工程实际情况，内容包括检测工作范围、工作依据、工作内容、检测仪器、人员组成和检测时间等内容。

6.2 检测机构

执行舞台机械设备和工程验收检测的检测机构，其资质认定证书规定的检验检测能力范围应涵盖舞台机械设备。

6.3 检测仪器

对本标准中的性能参数测试项目进行测量的机构，应当配备符合检测要求的测量仪器设备、计量器具和相应测量工具，其中仪器的基本精度要求为：转速计±0.02%、拉力计±0.1%、温度计±1%、电气表类(电压±1.5%，电流±2%)、钢丝绳检测仪±2%、湿度计±2%、机械安全测试仪±5%、声级计 1 级、秒表 1 级、钢板尺 1 级、卷尺 1 级、千分尺 0.005、百分表 0.01 mm、游标卡尺 0.02 mm、测距仪±1.0 mm、角度测量仪±0.15°、涂层测厚仪±(3%H+1)μm、垂直度测量仪 2 mm+2 μm、水平度测量仪 2 mm+2 μm、风速计±0.4 m/s，网络光纤类需具备标准对比功能。属于法定计量检定范畴的，必须经过检定合格，且在有效期内。

6.4 被检测设备的数量

主升降设备应逐台检测；吊挂设备随机抽检，数量不得少于同类设备总数的四分之一；移动和旋转设备随机抽检，数量不得少于同类设备总数的四分之一；其余设备酌情随机抽检，但同类设备不少于一台。

6.5 检测顺序

测试应遵循先安全设施后其他设备性能、先操作控制系统后机械设备、先单台后编组和先空载后负载的原则。

6.6 检测记录

在验收检测实施过程中，检测人员应根据现场如实填写记录。如出现不合格项，现场检测人员应出具整改通知书，并书面告知委托单位。

6.7 检测报告

检测机构应在约定的期限内根据检测记录，出具《舞台机械验收检测报告》，格式参见附录 B。检测报告书中凡有测试数据的项目，应在检测结果栏中填写实测或经统计、计算处理后的数据；无测试数据但有需要说明或有特殊情况的项目，可在“检测结果”一栏中简要说明。“结论”一栏中只填写“合格”、“不合格”等单项结论。

6.8 记录和报告的保存

验收检测记录和报告应长期保存。

7 定期检测

舞台机械设备及工程在投入使用一个周期须进行一次检测，周期一般为三年。

8 改造检测

舞台机械设备经过重大修改或大型检修后，在投入使用前须进行改造检测。重大修改包括：改变系统行程范围或是行程起、止点的位置；改变控制系统中设备型号或控制方式；提高承载能力；改变传动装置和制动器；改变支撑装置和悬吊零、部件的设计。大型检修包括：更换整套单体设备；更换控制系统；更新支撑结构、承重结构、更新传动装置和制动器；更新支撑装置和悬吊零、部件等零部件。更换相同型号标准零、部件(如钢丝绳、液压缸、减速机、电动机、制动器等)不属于大型检修。

附 录 A
（规范性附录）
验收检测项目与方法

表 A.1 给出了验收检测项目与方法。

表 A.1 验收检测项目与方法

序号	验收检测项目	验收检测方法	备注
一、初步检查(技术文件)			
1	清单中主要设备型号、数量、技术参数和招投标文件及合同一致(含变更洽商记录)	按 4.2 a)提供检查	※
2	设备使用主要材料的质量证明书或试验报告	按 4.2 b) 提供检查	※
3	标准机电产品的出厂合格证及相关产品使用说明书	按 4.2 c) 提供检查	※
4	各种承重零、部件的检验、试验报告或出厂合格证	按 4.2 d) 提供检查	※
5	主要机加工件的检验合格证明和部件装配检验合格证明	按 4.2 e) 提供检查	
6	特殊零件、特殊制造工艺及热处理有关资料和质量检验合格证明	按 4.2 f) 提供检查	
7	液压零、部件(含压力软管)及液压泵站的出厂合格证	按 4.2 g) 提供检查	
8	焊接检验合格证明，重要焊接件需提供焊工的资格、等级证书及探伤检测报告	按 4.2 h) 提供检查	※
9	表面涂装检验合格证明	按 4.2 i) 提供检查	
10	监理单位认可的、安装工程各阶段的自检报告设备	按 4.2 g) 提供检查	※
11	防火幕幕体耐火极限测试证明	按 4.2 k) 提供检查	※
12	舞台台板等木质材料、装饰等纤维材料的阻燃检测证明或产品合格证	按 4.2 l) 提供检查	※
13	舞台机械设备平面布置图、剖面图、液压及气动系统图和原理图及其他文字资料	按 4.2 m) 提供检查	※
14	电气和控制系统图纸及其他文字资料	按 4.2 n) 提供检查	※
15	单台设备图纸和说明资料	按 4.2 o) 提供检查	※
16	舞台机械设备的强度、刚度计算书和设备功率计算书	按 4.2 p) 提供检查	※

表 A.1（续）

序号	验收检测项目		验收检测方法	备注
一、初步检查(技术文件)				
17	监理认可的隐蔽工程检验记录		按 4.2 q) 提供检查；必要时进行验证测试	※
18	国家规定必须具备认证或生产许可证的产品的相应证明		按 4.2 r) 提供检查	※
19	主要备件清单		按 4.2 s) 提供检查	
20	设备操作及维护手册或使用维护说明书		按 4.2 t) 提供检查	※
二、设备工艺布置与结构检查				
1	现场设备工艺布置是否与设计文件一致		目测、感观判断	
2	现场设备结构是否与设计、制造文件一致		目测、感观判断	※
三、验收检测				
(一)外观检查				
1	设备是否正确和牢固的安装		目测、外观检查、感观判断	
2	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		目测、外观检查、感观判断	※
3	钢丝绳的安装质量和缺陷检查		目测、外观检查，必要时运用钢丝绳检测仪进行检查	※
4	电气设备的电缆、导线的接头是否牢固，标记是否准确		目测、外观检查、感观判断	
5	电气与控制设备的布置、布线是否规范及整齐美观		目测、外观检查、感观判断	
6	设备的润滑是否充分		目测、外观检查、感观判断	
7	表面涂装是否均匀，有无漏涂、裂纹及脱落等		目测、外观检查、感观判断	
(二)安全设施测试				
1	安全开关	限位开关	运行试验、信号数据判断	※
		超行程开关		
		防剪切开关		
		安全防护装置与主机的连锁开关		
		防挤压开关		
		松绳检测开关		
		叠绳检测开关		
2	设备间的互锁		运行试验、信号数据判断	※
3	舞台升降台等设备的锁定装置		运行试验、信号数据判断	※
4	管路破裂安全阀		运行试验、信号数据判断	※

表 A.1（续）

序号	验收检测项目		验收检测方法	备注
（二）安全设施测试				
5	溢流阀、压力继电器		运行试验、信号数据判断	※
6	超速保护		运行试验、信号数据判断	※
7	超载保护		运行试验、信号数据判断	※
8	同步运动误差控制		运行试验、信号数据判断	
9	紧急停机控制元件		运行试验、信号数据判断	※
10	电气控制的安全回路		运行试验、信号数据判断	※
11	不同操作点控制操作的连锁		运行试验、信号数据判断	※
12	有关安全的警示信号		运行试验、信号数据判断	※
（三）性能测试				
1	载荷测试	吊挂设备的载荷测试	运行试验、仪器测量	※
		升降设备的载荷测试	运行试验、仪器测量	※
		移动和旋转设备的载荷测试	运行试验、仪器测量	
		超载开关的测试	运行试验、感观判断	
2	速度测试	额定速度测试	运行试验、仪器测量	
		调速性能测试	运行试验、感观判断	
		低速运转性能测试	运行试验、感观判断	
3	停位精度测试		运行试验、仪器测量	※
4	同步精度测试		运行试验、仪器测量	
5	设备连锁运动测试		运行试验、感观判断	※
6	防火幕的手动释放功能测试		运行试验、仪器测量	※
7	噪声测试		运行试验、仪器测量	
8	舞台台板间隙的测量		运行试验、仪器测量	
（四）机械电气安全测试				
1	机械电气安全的测试	绝缘电阻	仪器测量	※
		耐压		※
		残余电压		※
2	三相电压不平衡度的测试		仪器测量	※
（五）信号传输可靠测试				
1	信号传输系统的测试	双绞线布线系统的性能测试	仪器测量	
		光纤布线系统的性能测试		
		局域网系统性能的测试		

表 A.1（续）

序号	验收检测项目	验收检测方法	备注
（六）控制操作系统的测试			
1	操作模式的确认	目测、感观判断	※
2	操作系统优先顺序选择确认	目测、感观判断	※
3	操作设备的确认	目测、感观判断	※
4	操作安全管理系统中的密码管理、操作权限管理、操作记录功能的确认	目测、感观判断	
5	各种操作台（盘）上设备参数设定及设备动作确认	目测、感观判断	※
6	设备参数默认值的确认	目测、感观判断	
7	设备编组运行时，对编组设定、组内设备运行情况及故障时系统反应的确认	目测、感观判断	※
8	场景物理参数输入和设备状态的确认	目测、感观判断	※
9	编组中设备的选择与忽略功能的确认	目测、感观判断	
10	设备各种运行方式的手动介入功能的确认	目测、感观判断	
11	紧急停机功能及其显示功能的确认	目测、感观判断	※
12	控制设备备用或冗余的功能确认	目测、感观判断	
13	不间断电源（UPS）性能的确认	目测、感观判断	
14	警示系统（光、声等）的状态确认	目测、感观判断	※
15	打印及档案管理系统的确认，特别是故障报警历史记录等的确认	目测、感观判断	
16	应急系统测试	目测、感观判断	
（七）有关设备特性和安全等标记的检查			
1	标准机电产品铭牌检查	目测、感观判断	
2	相关地域为设备安全使用的标牌检查	目测、感观判断	
3	有关安全的警示标识（光、声、标志等）的检查	目测、感观判断	※
注：※代表重要项目。			

附 录 B
（资料性附录）
舞台机械验收检测报告（格式）

表 B.1 给出了舞台机械验收检测报告的格式和内容，检测时应严格按照标准要求，填写检测报告。

表 B.1 舞台机械验收检测报告

舞台机械验收检测报告

项目名称：_____

检测类别：_____

委托单位：_____

检测机构：_____

检测日期：　　年　　月　　日

检测报告首页

<table>
<tr><td>项目名称</td><td></td><td>安装地点</td><td></td></tr>
<tr><td>委托单位</td><td></td><td>使用单位</td><td></td></tr>
<tr><td>设计单位</td><td></td><td>设计日期</td><td></td></tr>
<tr><td>施工单位</td><td></td><td>施工日期</td><td></td></tr>
<tr><td>检测人员</td><td></td><td>检测日期</td><td></td></tr>
<tr><td>检测依据</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>主要检测
仪器设备</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="4">检测说明</td></tr>
<tr><td>检测结论</td><td colspan="3">（检测机构专用章）
签发日期：　年　月　日</td></tr>
<tr><td>备 注</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">批准：
年　月　日</td><td>审核：
年　月　日</td><td>检测人员：
年　月　日</td></tr>
</table>

共 页 第 页

序号	检测项目	检测结果	结论	备注
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
注：此表格中的检测项目、内容不确定固定格式。				

参 考 文 献

[1] GB/T 5972—2016 起重机 钢丝绳 保养、维护、检验和报废
[2] GB/T 8196—2003 机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求
[3] GB 50009—2012 建筑结构荷载规范
[4] GB 50016—2014 建筑设计防火规范
[5] GB 50054—2011 低压配电设计规范
[6] GB 50168—2006 电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范
[7] GB 50169—2016 电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范
[8] GB 50170—2006 电气装置安装工程 旋转电机施工及验收规范
[9] GB 50171—2012 电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范
[10] GB 50205—2001 钢结构工程施工质量验收规范
[11] GB 50231—2009 机械设备安装工程施工及验收通用规范
[12] GB 50303—2015 建筑电气工程施工质量验收规范
[13] CECS 24—1990 钢结构防火涂料应用技术规范
[14] JB/T 6996—2007 重型机械液压系统 通用技术条件
[15] WH/T 27—2007 舞台机械 验收检测程序
[16] WH/T 28—2007 舞台机械 台上设备安全
[17] WH/T 35—2009 演出场馆设备技术术语 舞台机械
[18] WH/T 36—2009 舞台机械 台下设备安全要求