

行业标准《演出飞行装置运动性能检验方法》编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

任务来源于国家重点研发计划项目“文化和旅游服务信用评价与服务质量检测技术与平台（共性关键技术）”中的课题“文化旅游在役装备及系统服务质量检验检测技术与系统工具研发（课题编号：2022YFFF0901803）”——文化和旅游在役装备及系统服务质量检验检测标准规范研究。

文化和旅游部科技教育司 2024 年第一批文化和旅游行业标准计划项目立项的函中，本标准立项编号为 WH2024-02，项目名称为《演出飞行装置运动性能检验方法》。

（二）制定背景

随着演出活动以及演出形式的创新发展，演出飞行装置可以丰富表演的手段和增强表演的艺术效果，在各类演出活动场景中使用的越来越多。演出飞行装置悬挂的演员或道具、装置在运动过程中往往需要灯光追踪照射；或者需要和其他表演设施、舞美装置配合使用或同步试验，彼此之间就有了关联性和约束性。为了实现这些表演要素的整体配合效果，需要对演出飞行装置的运行的轨迹、空间位置、运动的速度等运动性能参数进行准确的控制，以满足演出的创意和效果要求，同时这也是保证设备稳定、安全运行的必要条件。

对演出飞行装置的运动控制一般需要进行位置控制和轨迹控制，前者要求以最快的速度 and 最直接的路径从一个位置到另一个位置，要求位置的准确性。后者不仅要控制到达位置，还要求对运动过程路线进行控制，不仅要给出起始点和终止点的位置，还要给出中间途径点的位置，演出中要求飞行装置能沿着指定的轨迹运行，一般都是先在控制台上离线编辑或者手动控制方式设定需要经过的轨迹点，通过插

补算法生成规划轨迹。演出飞行装置根据相应的控制策略对驱动装置进行控制，位置、速度等运动信息通过装置内部的传感器反馈给控制器。由于空间位置及轨迹是理论上的、实际是无法通过眼睛去捕捉和量化，需要通过外部仪器、使用一定的方法，对演出飞行装置进行测量得到运动性能参数，以确定实际运动性能参数是否和规划的一致、是否符合预期要求。测量结果验证演出飞行装置的整体运动性能，决定了演出飞行装置是否能够在演出中使用，或者是根据测量结果对演出飞行装置的结构型式或控制方式进行补修正或调整。为了规范演出飞行装置运动性能参数的检测，为此有必要制定演出飞行装置运动性能参数的检测方法标准。

（三）起草过程

工作分为四个阶段：

1)第一阶段：成立编制组，在现有的标准草案的基础上，进一步完善技术框架及基本内容，修订标准草案文本，组织编制组内部评审，再根据评审意见完成修改稿。

2)第二阶段：修改稿发给行业专家进行函审，征集意见。

3)第三阶段：根据征集的意见，完成标准的公开征询意见稿，报送剧场标委会评审。

4)第四阶段：根据公开征询意见修改与完善，完成标准报批稿。

立项批准后负责起草单位组成了编制组，并于2024年3月28日启动工作，将标准草案发给编制组各位讨论修订意见。2024年6月25日，收到编制组成员各位老师的修订意见，在此基础上编制完成草案修订一稿。

2024年6月至7月，将草案修订一稿发给行业内几位专家征询意见，根据反馈的意见修改，形成草案修订二稿。

2024年7月至8月，将草案修订二稿发给编制组再度讨论，根据反馈的意见修改，形成草案修订三稿。

2024年9月至10月，将草案修订三稿发给行业内几位专家征询意见，编制组

再度讨论，根据反馈的意见修改，形成草案修订四稿。

2024 年 11 月至 2025 年 2 月，对修订四稿的结构顺序进行了调整形成讨论稿。

2025 年 3 月，收到编制组成员对讨论稿的意见，修改形成征求意见稿。

2025 年 3 月 10 日，将征求意见稿陆续发给行业内有关专家征求意见，截止 2025 年 3 月 15 日收到 3 位专家的回复意见。返回意见和建议共计 5 项。根据专家意见整理出了《行业标准征求意见汇总处理表（讨论稿）》，并将《行业标准征求意见汇总处理表（讨论稿）》和征求意见稿一并发给编制组成员讨论处理意见。截止 2025 年 3 月 21 日收到编制组成员的处理意见。根据这些意见对《行业标准征求意见汇总处理表》进行了修订，形成了最终处理表——《附件 行业标准征求意见汇总处理表》。条意见或建议中采纳了 35 条，部分采纳 7 条，不采纳 4 条。

依据定稿的《附件 行业标准征求意见汇总处理表》，对征求意见稿进行了全面修订，并完善了相关内容。

二、标准内容及编制情况

（一）编制原则

按照 GB/T1.1-2020《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 20001.4—2015《标准编写规则 第 4 部分 试验方法标准》的要求和规定编写本标准内容。

本标准同时充分考虑到现阶段我国演出飞行装置的实际技术状况与演出需求，使得检测方法具有可操作性。

（二）主要内容

本文件规定了演出飞行装置下列运动性能参数的检测方法：停位精度；停位重复性；轨迹精度；运行速度；速度精度；同步精度。

本文件适用于设置在各类剧场、秀场、主题公园、景区等室内外演出场所长期固定安装的以及在体育场（馆）临时大型演出活动短期使用的演出飞行装置。

（三）确定主要内容的依据

本文件从运动学的相关概念出发，通过分析表达演出飞行装置运动性能参数的概念内涵，结合演出中实际需求，构建指标体系并提出测量方法。

三、标准分析综述

（一）试验验证的分析、综述报告

本文件的编制过程中通过对经典运动学的分析得出演出飞行装置运动性能参数的理论概念模型，并经过杭州亚运会室外演出场所以及乐动敦煌剧场室内的应用试验验证，证实了方法的正确性和可行性。

（二）技术经济论证

随着演出飞行装置在演出中应用增多，促进技术的进步和成熟，标准的实施具有良好的技术基础和可行性，同时也为标准的执行提供技术保障。

（三）预期的经济效益、社会效益和生态效益

本标准的实施将会促进演出飞行装置技术的提高，使得对演出飞行装置的运动控制更加精准，更好地满足演出的使用需求，保证设备稳定安全运行。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

本文件为首次自主制定，没有国际、国外同类标准技术内容对比情况。

五、与相关国际标准的关系

无

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本文件符合国家现行法律、法规、规章和相关标准的要求，本文件有助于《舞台机械 验收检测规范》等相关法律、法规、规章和标准的实施。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

经编制组反复多次征求意见形成，无重大意见分歧。

八、涉及专利的有关说明

本文件未涉及专利情况。

九、实施标准的要求和措施建议

（一）实施标准的要求

本文件为首次制定，建议作为推荐性标准发布实施。

（二）组织措施、技术措施

建议检测单位应用实施本标准。并将实施过程中出现的问题和改进建议反馈起草组以便进一步对本标准进行修改完善。

（三）标准过渡期和实施日期的建议

建议标准发布 3 个月后实施。

（四）废止现行有关标准的建议（可选）

本标准不涉及对现行标准的废止。

十、其他应当说明的事项

无