

国家标准

科技馆展品全生命周期安全要求

(征求意见稿 送审稿 报批稿)

编制说明

标准编写组

2024年7月

科技馆展品全生命周期安全要求(征求意见稿)

编制说明

一、工作简况

(一) 任务来源

国家标准《科技馆展品全生命周期安全要求》由中国科学技术协会（以下简称“中国科协”）提出，根据国家标准化管理委员会（以下简称“国标委”）《关于下达 2023 年第三批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》（国标委发〔2023〕58 号）的要求，2023 年列入国家标准制修订计划，计划编号为 20230988-T-731，由全国科普服务标准化技术委员会（以下简称“科普标委会”）（SAC/TC568）归口，山东省标准化研究院（以下简称“山东标院”）牵头起草。

(二) 标准编制的背景、目的及意义

党的二十大报告指出，要加强国家科普能力建设。中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于新时代进一步加强科学技术普及工作的意见》提出“加强科普规范化建设，完善科普工作标准和评估评价体系”的要求。《全民科学素质行动规划纲要（2021—2035 年）》指出“强化标准建设，分级分类制定科普产品和服务标准，实施科学素质建设标准编制专项。”

科技馆作为实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略和提高全民科学素质的科普基础设施，面向社会公众，特

别是青少年等重点人群，以体验式、探究式、启发式的互动展览为核心载体开展科学教育，普及科学技术知识、弘扬科学精神、传播科学思想、倡导科学方法。作为近年来发展最快的科普场馆，全国各级各类科技馆年服务公众达 1.5 亿人次，已成为国家科普能力建设、提高全民科学素质不可或缺的重要组成部分，在服务人的全面发展、服务创新驱动发展、服务国家治理体系和治理能力现代化中发挥着重要作用。

科技馆展品作为科技知识的载体，是引导公众通往科普知识殿堂的桥梁，在科学普及工作中扮演着不可或缺的角色，其中的安全性是科技馆展品的根本，也是科技馆实现展览教育功能的重要保证。现代科技馆展品已经改变了传统的“只准看、不准动”的静态陈列方式，而是根据科普内容越来越多的采用互动性的动态展示方式，观众通过亲身体验获得科学知识。因此，随着科普服务业蓬勃发展以及科技馆展品日新月异的发展，也暴露出一些安全风险问题，如因展品全生命周期中的展品设计、材料选用、生产制作、展览维护等不当带来的安全性问题容易引起安全事故，造成人身安全和经济损失，这些都与科学知识普及知识性、科学性、趣味性、互动性的初衷背道而驰。同时，各单位在进行展品设计生产制作时主要参考游乐设施、玩具领域的安全标准，使得科技馆展品在设计、制造、材料选用、安装等各个环节缺少安全性要求的依据，制约着科技馆展品的标准化、规范化和高质

量发展。

因此，通过制定本标准，围绕科技馆展品全生命周期提出具体可操作性的安全性要求，为科技馆展品相关方在展品设计、制造、安装调试、运维等提供标准依据，以进一步降低展品由于材料选择、设计制造缺陷，以及展览和日常维护管理不当带来安全风险，减少展品带来的安全隐患和事故，保证参观人员、环境等不受威胁，从而支撑科技馆科学教育功能有效发挥，引导科技馆事业高质量发展，为提升科普能力和全民科学素质做出积极贡献。

(三) 起草过程

本标准编制工作在广泛进行相关资料和国内外相关标准研究分析基础上，对科技馆展品设计、使用、制作等单位进行实地调研，立足展品全生命周期安全性要求和科技馆自身发展需要，由山东标院牵头制订了标准编制工作方案，明确标准编制目标定位、任务指标、时间进度、工作内容和要求。历经项目预研、调研讨论、标准编制等几个阶段，最终形成了本标准的征求意见稿。

标准编制过程如下：

1. 2020年7月，山东标院联合山东省科技馆等单位，申报并获批了中国科协科普部发布的科普标委会国标预研引导性课题“科普展品安全要求研究”，通过查阅科技馆展品相关文献和对科技馆及展品生产企业的调研，提炼出了适用于科技馆展品

在设计、制作、安装、运维等过程中的安全性要求，形成了《科普展品安全要求研究报告》《科普展品安全要求（草案）》《科普展品安全要求推荐性国家标准项目建议书》等成果，为本标准的研制提供了依据。

2. 2023年3月，项目通过国标委标准立项评估答辩，并于2023年12月1日接到国标委批准项目立项的通知，标准计划号20230988-T-731，研制周期为18个月。

3. 2024年1月，由山东标院牵头，充分调动全国各地科技馆、科研单位、高等院校、企业，以及标准研究单位等多方力量，组建了标准编写组（以下简称“编写组”），制定了标准编制工作方案，正式启动标准编制工作。

2024年1月至2024年7月，编写组在组织召开编制工作启动会，开启了标准的研究与编写工作，并通过线下、网络会议等4次编写组集体研讨会和专题研讨会，以及现场调研等方式，对标准化对象和标准化适用范围进行了界定，并对标准技术内容进行了确定，不断修改标准文本，形成了标准征求意见稿。

(四) 主要起草单位

起草单位主要包括：山东省标准化研究院、山东省科技馆、中国标准化协会、南京科技馆、应急管理部天津消防研究所、中科健康产业集团股份有限公司、合肥通用机械研究院有限公司、东北大学秦皇岛分校、西安市科学技术馆、烟台市标准计量检验

检测中心、中国长江三峡集团有限公司、潍坊市市场监管发展服务中心、武汉科学技术馆、济宁市标准信息技术中心、中国科学技术馆、合肥市科技馆、合肥磐石智能科技股份有限公司、合肥安达创展科技股份有限公司、哈尔滨市标准化研究院。

二、 国家标准编制原则和主要内容及确定依据

(一) 国家标准编制原则

本标准文件按照如下原则进行编制：

1. 实用性原则

标准编制过程中对科技馆以及具有代表性的科技馆展品设计、制作等单位进行了广泛调研，充分吸纳各方意见，从实用角度出发，提出科技馆展品全生命周期的安全要求，满足各方对科技馆展品安全管理的实际需求。

2. 科学性原则

标准中给出的科技馆全生命周期的安全要求立足实际，从专业角度作出要求，以科学性、专业性为指导，旨在为科技馆展品全生命周期相关单位提供科学性的安全要求及管理建议，避免展品对因材料选择、设计制作、安装调试、展陈维护不当带来风险，从而造成参观人员和外部环境带来的威胁。

3. 规范性原则

严格按照 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，标准结构规范，内

容设计合理。

(二) 标准主要内容

本标准规定了科技馆展品的设计、生产制造、包装运输、安装调试、展陈运行和报废处置等全生命周期的安全要求，适用于科技馆展品的全生命周期的安全管理。流动科技馆、科普大篷车等非固定场馆展出的展品，以及其他科普场馆展品的全生命周期安全管理可以参照使用。本标准让科技馆展品全生命周期相关单位，包括展品设计和制作单位、展陈和使用单位等均明确如何操作从而确保展品不会造成对参观人员和外部环境的威胁。

标准内容如下：

1. 设计

设计是科技馆展品全生命周期的起始阶段，也是其安全要求的源头，是科技馆展品全生命周期中最重要的一环。设计的好坏直接影响展品后续全过程的安全。因此，本标准首先确保设计的安全要求与《科技馆展品设计通用要求》国家标准中规定的设计框架协调一致。

为确保从材料端保证展品的安全，标准给出了材料及部件的通用要求。科技馆展品的制作材料主要可以分为金属材料、非金属材料、标准件及设备及部件，其中金属材料以常见钢材为主，尤其是结构件，一些外露结构、动作机构或演示部位可以根据需求选择常见有色金属；非金属材料多用于覆盖件，常用非金属材料

料一般包括工程塑料、玻璃钢件、玻璃、人造石、难燃胶合板等。因此，本标准对展品设计环节所采用的材料选择从化学成分、力学性能、尺寸公差、抗老化性能、环保性能等方面给出安全要求。除此之外，展品还会使用紧固件、连结件、传动件、密封件、液压元件、气动元件、轴承、弹簧等标准件，以及电机、开关、电缆等设备和部件，本标准对展品使用的标准件和设备及部件等也给出了安全要求。

展品设计是展品生命周期安全要求的起点，其中安全性是展品设计的基础保障，需要严格遵循相关安全标准，展品设计应针对公众触碰、推、拉、撞击、坐卧、攀爬、跳跃、倚靠等各种行为，通过设计规避相应安全隐患。因此，本标准从外观设计、机械设计、电气设计、环保设计、包装运输设计、安全标志设计等方面作出安全要求，其中：

——外观设计主要确保不因展品外露缺陷产生安全风险，对锐利尖端及其防护、部件连接缝隙等方面作出要求，避免对观众带来划伤、刺伤、挤伤等伤害。

——机械设计主要从结构设计，载荷计算，静强度、刚度、疲劳强度、稳定性、抗倾覆、防侧滑计算，焊接设计，束缚装置设计、防护设施设计、安全逃生设计、防火散热设计等方面作出要求，避免由于结构不稳定对观众带来砸伤，以及防护和约束装置不健全带来的撞伤、夹伤、碰伤、烫伤、烧伤等伤害；

——电气设计主要从防电极/触电、防电气设备老化、防电磁辐射、防线路过载与短路、防接触不良、防激光、防热、防雷等方面作出要求，避免展品对观众带来的电伤、灼伤、烫伤、撞伤、挤伤、夹伤，以及电磁辐射、强光照射等方面的伤害；

——环保设计主要从有毒有害气体、液体和固废的防护和处理，激光和紫外线防护、噪声等方面作出安全要求，避免有毒有害气体、液体和固废对环境和观众带来伤害，以及激光和紫外线、噪声等对人体的伤害。

——包装运输设计主要从包装材料、包装设计、运输设计等方面作出要求，保证展品在运输过程环节不对外部环境和操作人员带来伤害。

——安全标志设计规范性引用了相关国家标准，保证展品及其外包装上注明相关安全标志，与国家通用标准保持一致，并能对人员提供警示和提示作用，避免误操作带来对环境和人身的伤害。

此外，本标准给出了设计评审的要求，在设计端除了正常的对展品的功能性、展示效果等进行评审以外，还需要加强对安全性要求的评审，保证展品在设计端能够给出安全的展品设计方案和图纸。

2. 生产制造

生产制造阶段在科技馆展品全生命周期中扮演着至关重要

的角色。其中材料选择、加工工艺、装配调试和检验测试等都是科技馆展品生产中至关重要的。本标准从焊接、机械装配、表面处理、电气装配和试运行等方面作出安全要求，其中：

——焊接主要要求按照焊接相关标准进行焊接，并对不同强度的焊接以及特殊的材料或规格的焊接给出具体要求，以保证展品不因焊接导致结构的不稳定带来砸伤等伤害。

——机械装配主要对气动系统装配、液压系统装配、标准件装配等方面作出要求，以保证展品结构的稳定性及正常运转，避免对观众带来砸伤、挤伤、夹伤等伤害。

——表面处理给出了各种材料的倒角、去毛刺、抛光、封边、封口、固定等方面的要求，以保证避免对观众带来划伤、刺伤、挤伤等伤害。

——电气装配主要对元器件组装、走线/穿线、电气安全测试等方面作出要求，以保证电气件的组装符合设计要求，不会带来对观众的电伤等伤害。

——试运行主要从零部件安装检查、电气装配检查、防护装置或措施运行等方面作出要求，保证展品在出厂前先进行一次模拟测试，从出厂前消除一定的安全隐患。

3. 包装运输

科技馆展品的包装运输意在为通过对展品提供保护，避免贮存和运输时造成展品对外部环境的威胁，主要从包装物填充和安

全防护装置设置、包装标识，以及有毒、有害、易燃、易爆、易碎、腐蚀、辐射类物质的展品或部件的包装和运输，长件、大件和可自由移动的展品或部件的运输等作出要求，以保证展品在运输环节不会对外部环境和人身造成伤害。

4. 安装调试

安装调试环节主要从安装调试方案、基础设施条件、部件安装、空载调试、负载调试等方面作出安全要求，其中：

——安装调试方案要求要编制安装调试方案，内容应包括安全措施和应急预案，以保证在安装调试期间出现安全问题能够及时且有针对性地解决。

——基础设施条件给出了展品在科技馆安装前对场地、电气等基础设施提前做好处理，不能因为基础设施不健全带来展品在安装调试和后期展陈运行期间对观众带来伤害。

——部件安装主要对展品的外壳、栏杆、支架等防护装置，电气安装和接线，灯光调试等方面作出要求，以保证展品在后期展陈运行期间不会对观众带来伤害。

——空载调试主要从束缚装置检查、绝缘测试、电流测试、电压测试、接地测试、温度测试、限位调整等方对展品试运行进行调试。对于互动类展品尤其是驾乘类展品等，需要进行负载调试，以保证展品在后期展陈运行期间观众进行操作或驾乘等情况时不会对观众带来伤害。

5. 展陈运行

展陈环节也是科技馆展品全生命周期中重要一环，本标准从展品使用、展品维护和维修、安全管理等方面作出安全要求，其中：

——展品使用除了要求按照安全操作规程、使用说明书等进行使用，还要求在展品展示期间对工作人员进行安全培训，对涉及高温、高压、强电、强光、易燃、易爆、有毒等有危险隐患的展品采取保护措施并设置警示标牌，高空、高坠等特殊展品对观众进行安全操作要求及注意事项讲解，以及对参与展品互动的观众给予防护，以确保参观群众的人身不受伤害。

——展品维护和维修要求对展品进行日常的检查、保养和测试，保证展品能够安全正常运转；对于已经发现存在安全隐患的展品，应进行维修，并对维修的安全注意事项作出要求。

——安全管理要求建立安全管理机制、明确安全管理机构和人员、制定安全应急预案、定期组织安全培训等。通过上述安全管理措施，保证展品在展陈环节不会带来安全隐患和分享。

6. 报废处置

报废处置环节主要从展品安全评估、报废处置操作等方面作出安全要求，保证展品在报废处置阶段不会对环境和操作人员带来伤害。

7. 附录和参考文献

附录主要给出了展品常用材料执行标准的清单,包括钢板及钢带、钢管、钢棒、型钢、结构钢、铝及铝合金、铜及铜合金、钛及钛合金等金属材料,以及螺栓和螺柱、螺钉和铆钉、螺母、垫圈和挡圈、销和键等标准件的执行标准供相关人员参考使用。

参考文献给出了本标准资料性引用的标准清单。

(三) 确定依据

本标准依据国家和领域主管部门针对科普领域出台的相关管理规定、国家标准、行业标准和相关资料,重点引用和参考了下述文件:

1. 相关编制标准,包括:

——GB 190 危险货物包装标志;

——GB/T 985.1 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口;

——GB/T 985.2 埋弧焊的推荐坡口;

——GB/T 2887 计算机场地通用规范;

——GB 2894 安全标志及其使用导则;

——GB/T 3805 特低电压(ELV)限值;

——GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件;

——GB/T 6829 剩余电流动作保护电器的一般安全要求;

——GB 8408 大型游乐设施安全规范;

——GB/T 12265 机械安全 防止人体部位挤压的最小间距;

——GB 13495.1 消防安全标志 第1部分:标志;

——GB/T 13869 用电安全导则;

——GB/T 13955 剩余电流动作保护装置安装和运行;

——GB 15763 (所有部分) 建筑用安全玻璃;

——GB/T 18926 包装容器 木构件;

——GB/T 28265 游乐设施安全防护装置通用技术条件;

——GB/T 29481 电气安全标志;

——GB/T 35157 树脂型合成石板材;

——GB 50040 动力机器基础设计标准;

——GB 50054 低压配电设计规范;

——GB 50055 通用用电设备配电设计规范;

——GB/T 50065 交流电气装置的接地设计规范;

——GB 50169 电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范;

——GB 50231 机械设备安装工程施工及验收通用规范;

——GB 50661 钢结构焊接规范。

2. 国家相关法律、法规和行业标准。

3. 国标委下达的标准制定任务。

4. 中国科协相关政策、规范和指导文件。

5. 科普标委会的标准体系及提出的标准制定建议。

三、 试验验证分析以及预期经济效益和社会效益

(一) 试验验证分析

本标准通用要求，其中包含具体参数来源于 GB 8408《大型游乐设施安全》等国家标准，无需进行试验验证。

(二) 预期经济效益和社会效益

标准实施后，将会为科技馆展品的设计、制作、安装、调试、验收、展览等环节给出统一的安全性要求，为各类科技馆，展品研发和制作单位等相关方提供标准依据；同时，可以提升展品研发能力和研发效率，降低研发和制作成本，提高国家财政投入的使用效益，并提高展品的安全性、可靠性，降低展品安全风险，减少安全事故，提升科普服务水平和满意度，从源头保障展品安全，充分发挥科技馆科普展示功能，推动科技馆科普工作高质量发展。

四、 与国际或国外同类标准技术内容对比情况

经查询，国际没有相关标准。

五、 以国际标准为基础的起草情况

本标准不以国际标准为基础起草，国际无相关标准，故未采用国际标准。

六、 与有关的现行法律、法规和相关标准的关系

目前国外尚没有相关的国际标准，国内也没有相关的国家标

准或行业标准。与现行相关法律、法规、规章及相关标准具有一致性。

七、 重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧意见。

八、 涉及专利情况说明

本标准不涉及专利等知识产权问题。

九、 贯彻标准的要求和措施建议

该标准可适用于各级各类科技馆，以及展品研发和制作单位，可以按照本标准的要求对科普展品进行设计、制作、包装、运输、安装调试、展览和维护。流动科技馆、科普大篷车，其他科普场馆，如学校科技馆、企业科技馆、气象科普馆等也可以参照使用。

标准发布后建议从以下三方面推动标准的实施应用：

1. 面向全国各级各类科技馆、展品研发设计和生产制作相关单位开展标准实施宣贯培训，充分掌握标准规定的安全性要求，为标准的实施奠定工作基础。

2. 标准实施过程中开展标准实施信息反馈与监督，收集标准实施应用典型案例，进一步完善标准和推动标准实施应用。

3. 开展标准实施效果监测和评估，及时采集标准实施中存在的不足，及时总结和完善，确保标准在实际执法中真正发挥作用。

十、 其它应予说明的事项
无。

《科技馆展品全生命周期安全要求》

标准编写组

2024年7月