

河南省科学技术馆展品维修维护 服务采购项目合同

项目名称：河南省科学技术馆展品维修维护服务采购项目

甲方名称：河南省科学技术馆

乙方名称：合肥磐石智能科技股份有限公司

甲方：河南省科学技术馆

乙方：合肥磐石智能科技股份有限公司

为了保护甲、乙双方合法权益，根据《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国政府采购法》及其他有关法律、法规、规章，经平等协商达成合同如下：

第一条 采购内容及要求

甲方委托乙方就河南省科学技术馆展品维修维护服务采购项目（下称“项目”）为甲方提供服务，对“宇宙天文”“动物家园”“创享空间”“童梦乐园”“探索发现”五个展厅的 460 余件展品进行全面维修维护（其中“创享空间”“童梦乐园”展厅的 205 件展品于 2026 年 3 月 25 日后开展维修维护服务），包括但不限于机械结构、电气设备、电子系统、软件程序、展示道具、相关布展环境等方面的维修、保养与更换，及 1 辆科普大篷车的 20 件展品的维修维护（2025 年 12 月 1 日后开展），保证展品完好率不低于 97%。具体服务内容和要求详见附件 1、附件 2。

第二条 合同履行期限

本项目服务期限为二年（2025 年 7 月 4 日至 2027 年 7 月 4 日）。服务期内，合同分两次签订，甲方根据当年考核结果，决定是否续签下一年度合同。本年度合同自 2025 年 7 月 4 日至 2026 年 7 月 4 日。

第三条 服务方式

乙方到甲方馆区从事本合同工作，提供相关服务。

第四条 服务人员

4.1 本合同生效后三日内，乙方应向甲方提供项目拟投入人员名单，名单中应包括姓名、身份证号和联系方式等。

4.2 乙方应保证其实际从事本项目工作的人员具有相应的资质及能力，经甲方确认的参与人员，非经甲方事先书面同意，乙方不得私自更换。如甲方认为乙方某个参加人员的专业技术水平或工作能力不符合甲方需求，甲方有权随时要求乙方予以更换，乙方

应无条件进行更换。

4.3 乙方公司项目小组及常驻技术人员要求

4.3.1 常驻人员数量。平时常驻人员不少于 5 人；2025 年 12 月 1 日开始，平时常驻人员不少于 6 人，2026 年 3 月 25 日起，平时常驻人员不少于 9 人。

4.3.2 上岗要求。开馆期间执行河南省科技馆上下班时间，开馆期间不方便维修的展品，需利用闭馆时间维修，甲方不额外支付费用。周六、周日全员到岗，并充分利用周一、周二对平日不方便维修、维护的展品进行检修。对于周三至周五未安排休息的人员，在保证展品维修的前提下，可于周一、周二适当安排休息。

4.3.3 为保障展品完好率和展品安全平稳运行，乙方驻馆人员应在合同履行期限开始前十天左右入馆熟悉工作，了解展品运行情况，开展展品交接、展品维修技术交底、安全培训等工作。

4.3.4 乙方驻馆负责人及服务团队，对驻馆技术人员因维修维护工作提出软硬件维修、配件采购等需求应及时提供支持，并对返厂维修零部件、加工图纸认真核对，防止二次返工。小型配件应在一周内采购完毕，大中型配件应在十五日内采购完毕。更换的单件配件金额超过 1000 元的，由甲方承担，其中国外展品配件由中标公司代为采购。

4.3.5 乙方公司项目团队服务人员清单

姓名	年龄	专业	岗位	技术等级	是否常驻	联系方式
董亚军	42	机械设计制造及其自动化	项目团队负责人	工程师	否	17775362029
徐飞	39	机械设计制造及其自动化	机械工程师	工程师	否	18919609662
朱自昌	38	电气工程及其自动化	电气工程师	工程师	否	17764478263
胡明亮	36	信息与计算科学	计算机工程师	高级信息系 统项理师	否	15357901302
程源挺	35	自动化	自动化工程师	工程师	否	18255281208
李岩	41	精密机械	仪表仪器工程师	高级工程师	否	13305181734

鲍可学	38	计算机应用	电子信息工程师	工程师	否	17333205425
贾丁丁	35	电气工程及其自动化	电气工程师	高压作业证 低压电工作业证	否	15127282525
陈春	38	机械设计制造	驻场负责人	高级工程师	是	13965103217
陈帅	25	城市轨道交通车辆检修	驻场经理	高压电工	是	13865092377
张凯	29	机械设计制造及其自动化	驻场电气工程师	高压电工	是	18196653267
邱龙	37	机电一体化	驻场电气工程师	低压电工	是	15127282525
蔡叶松	34	机电一体化技术	驻场焊接与热切割技术员	焊接与热切割作业	是	17755615928
王宇轩	29	电气工程自动化	驻场高处作业技术人员	高处安装维护拆除作业证	是	13721063196
罗双昆	37	模具设计与制造	驻场机械工程师	工程师	是	15955139251
李大康	32	自动化	驻场自动化工程师	工程师	是	13696501951
梅荣帅	32	机械设计制造及其自动化	驻场计算机工程师	工程师	是	15055155099
汪陈	39	计算机应用	驻场计算机工程师	工程师	是	18715162158
顾庆严	25	机械设计制造及其自动化	机电技术员	工程师	是	18133642498
林源	28	机械设计制造及其自动化	机电技术员	工程师	是	13949142016
金建航	28	市场营销	机电技术员	工程师	是	13140008833

注：表格填写内容和服务团队和驻馆团队。驻馆人员实际人数，在保证展品维修维

护工作需要前提下，经甲方同意后，由乙方安排常驻人员进行调整、轮换。

第五条 合同价格

5.1 两年的合同总价款为人民币 4458784.00 元(大写:肆佰肆拾伍万捌仟柒佰捌拾肆元整)，合同总价款包括人员费和展品配件费(单价在 1000 元以下)及布展维修费，其中本年度合同总价款为人民币 1876703.00 元(大写:壹佰捌拾柒万陆仟柒佰零叁元整)，第二年度合同总价款为人民币 2582081.00 元(大写:贰佰伍拾捌万贰仟零捌拾壹元整)。

5.2 上述合同总价中包含了：乙方履行本合同义务、完成约定的全部工作内容、向甲方提交符合本合同约定的全部成果所需的全部费用。包括乙方人员工资、津贴、补贴、符合法律要求的各类保险、乙方管理费用、经营成本等全部费用。乙方负责在服务期间，自行解决乙方人员的食、宿、服装、交通、办公等事项。除本合同中上述明示的价款外，甲方不额外支付其他任何费用。

第六条 支付方式

6.1 合同签订后预付第一年合同款的 30%，合同执行 6 个月后实施考核，经甲方考核合格后支付第一年合同款的 30%，服务结束经甲方考核合格后十五个工作日内一次性付清第一年合同余款，第二年合同款和支付方式同上。

6.2 每一笔付款前，乙方应向甲方出具支付申请函及合法、有效、等额的增值税发票，甲方审核无误后十五个工作日内向乙方付款。乙方延期提供发票的，甲方有权顺延付款时间，不承担任何违约责任。

6.3 甲方同意将上述费用支付至乙方在本合同中提供的银行账号。

第七条 甲方的权利与义务

7.1 甲方有权根据项目实际需要，要求乙方在合同实施中更换人员和设备的投入，以保证合同的顺利履行。

7.2 甲方对本项目使用的主要材料和设备有审批的权利，没有甲方批准确认的主要材料和设备，不得在本项目中使用。

7.3 甲方有权根据项目实际情况，决策是否更换展品配件，如乙方在展品维修中采购更换的配件未达到要求，甲方有权要求乙方重新更换，且不另行支付费用。

7.4 每半年度期满，乙方提交考核所需的所有材料并经甲方确认无误后，甲方于10个工作日内完成考核工作。

第八条 乙方的权利和义务

8.1 非经甲方事先书面同意，乙方不得将本项目的任何部分分包或转包。若部分展品维修维护需要分包、转包，乙方提出书面申请，经甲方书面同意后，可以实施，乙方对分包、转包商的行为负责，并承担全部连带责任。

8.2 乙方必须按要求配备足够的人力和物力保证项目实施。乙方的项目团队服务人员，因特殊情况需要更换的，乙方应至少提前7天以书面形式向甲方提出申请，经甲方同意后进行更换。其中驻馆负责人变更前驻现场时间不得少于半年，驻馆技术人员变更前驻现场时间不得少于3个月。

8.3 乙方在展品维修过程中，如需采购更换展品配件，需提前和甲方沟通。

8.4 乙方驻馆人员应遵守甲方的各项规章制度，接受并服从甲方的管理。否则，甲方可随时要求乙方进行调换。

8.5 乙方对服务范围内的安全隐患有义务向甲方提出改进意见。

8.6 乙方必须按月支付驻馆服务人员的工资及相关保险费用。如乙方与其派出的服务人员之间因工资、保险等原因发生劳动争议的，由乙方按劳动合同相关的内容进行负责处理，与甲方无关。

8.7 乙方负责驻馆服务人员的安全教育、业务培训等日常管理和违纪问题的处理，乙方应对驻馆服务人员进行严格管理。

8.8 乙方应保证驻馆服务人员的行为不会给甲方的正常工作和经营造成任何不良影响。

8.9 乙方驻馆服务人员提供服务时，由于其故意或过失行为造成甲方或第三方人身损害或财产损失的，乙方应承担全部法律责任及赔偿责任。

第九条 质量保证及保修

9.1 月完好率不低于 97%，如未能达标，甲方有权扣除合同款 1 万元整。如某月完好率低于 94%，甲方有权立即解除合同并要求乙方承担违约责任。

9.2 乙方应遵守甲方相关规章制度，及时对运行不良展品进行维修维护，确保展厅及科普大篷车安全平稳运行。

第十条 保密

乙方在未取得甲方书面同意的情况下，不得将其从甲方所获得的任何技术或商业信息以及甲方未公开的信息资料、图纸等向第三方披露、出售、使用，否则应赔偿甲方全部损失。

第十一条 知识产权

11.1 乙方保证，所提供的不具有知识产权瑕疵。甲方购买并使用服务不会遭受任何第三方提出的侵犯知识产权的指控。因乙方侵犯第三方合法权益造成甲方被卷入纠纷的，乙方应全额赔偿甲方的损失，该损失包括但不限于诉讼费、仲裁费、律师费、调查取证费、公证费、任何第三方需收取的费用、第三方主张的赔偿金以及因此支出的其他合理费用。在甲方因乙方原因卷入纠纷时，甲方有权自行决定聘请律师维护甲方的权益，但因此所发生的相关费用，均由乙方承担。

11.2 经甲方验收合格后，本合同下成果及其知识产权均归甲方所有。

第十二条 违约责任

12.1 未全面履行合同义务的违约责任

如乙方迟延履行合同义务，每逾期一日，甲方有权要求乙方支付合同价款总额千分之五的违约金，如乙方迟延履行义务累计达到 10 日及以上的，甲方有权主张单方解除合同，双方据实结算费用，未向乙方支付的费用甲方不再支付，已支付但未发生的费用乙方应当按照甲方要求及时退还甲方。若甲方因乙方违约遭受损失的，乙方应当赔偿甲方全部损失。

12.2 关于质量的违约责任

12.2.1 日常展品维修维护工作要求及违约责任

(1) 乙方工作人员在场馆内工作，须注意自身形象，统一着装、佩戴工作证，面对观众态度客气，收到 1 次关于工作人员的投诉，甲方有权扣除合同总款 1000 元整；每月累计投诉超过 3 次，甲方有权扣除合同总款 1 万元整。

(2) 乙方工作人员未经允许严禁将甲方资产带出场馆，发现一起甲方有权扣除合同款 1 万元整，根据物品的总价值双倍赔偿并取消该工作人员的驻馆资格。

(3) 场馆内未经许可，严禁乙方工作人员进行角磨机打磨、切割机切割、电气焊等动用明火行为，确需进行，须持《特种作业操作证》申领《河南省科技馆动火作业许可证》，报请甲方相关部门批准后方可进行，如未按规定执行，发现一起甲方有权扣除合同款 3 万元整。

(4) 乙方如需使用甲方设备，须向甲方提出申请，并遵守相应管理规定，按照设备操作规程进行操作，操作人员须持证上岗，严禁本合同服务内容相关操作以外的使用行为，如乙方未按规定执行发现一起甲方有权扣除合同款 1 万元整。

(5) 如乙方严重违反甲方规章制度，发现一起甲方有权扣除合同款 1 万元整，造成经济损失的由乙方负责。

(6) 乙方在场馆开放期间对展品展项进行维护、维修过程中，必须设置安全护栏、警示标志等必要的安全措施，开馆期间避免使用升降梯高空作业、大件搬运等危险操作，累计三次甲方有权扣除合同款 1 万元整。

(7) 展品如果出现环境损坏问题，乙方应及时修复，如 30 日内未修复甲方有权扣除合同款 1 万元整。

12.2.2 展厅应急处理突发事件的违约责任：

(1) 展品出现故障且由展厅工作人员报修情况时，乙方应立即到达现场，采取临时措施，避免扩大事故，尽快恢复运行，并作维修记录。超过 5 分钟未到达现场的，甲方有权按 100 元/次扣款。

(2) 因乙方巡视、维修或维保不及时，造成展品出现跑水、冒烟、漏电、伤人等

现象的,并给展品造成设备损坏或人员损伤的,甲方有权根据损害程度要求乙方承担 1-5 万元经济赔偿,并直接从合同款中扣除。

(3) 馆内如遇重大突发事件,需要展品维护维修人员配合的,乙方须在接到通知后立即到甲方指定现场并迅速作出正确的处理意见,超过 10 分钟未到甲方指定现场,甲方有权扣除合同款 1 万元整。

12.2.3 乙方工作人员遵守行业规章制度、考勤制度

(1) 乙方擅自更换工作人员甲方有权按 5000 元/次扣除合同款,乙方工作人员无故缺勤甲方有权按每人 2000 元/次扣除合同款,擅离职守无故脱岗甲方有权按每人 1000 元/次扣除合同款。

(2) 如遇重大活动、临时接待任务等工作,乙方必须服从甲方调遣和安排,如乙方不服从安排造成活动失误、纰漏等问题甲方有权按 2000 元/次扣除合同款。

12.2.4 对于乙方应支付的违约金和损害赔偿,甲方有权直接在未支付乙方的合同款项中予以扣除,不足以抵扣的部分,乙方应按照甲方要求及时向甲方补足。

第十三条 合同的解除

13.1 服务期间出现月完好率低于 94%,甲方有权立即解除合同。

13.2 展厅内因乙方责任发生重大安全事故,甲方有权解除合同,并追究乙方相应责任。

第十四条 争议解决

履行本协议所产生的争议,双方应首先通过友好协商解决,如果协商不能解决争议,可向甲方所在地有管辖权的人民法院提起诉讼,通过诉讼方式解决争议。

第十五条 签订时间

本合同于 2025 年 7 月 4 日签订,合同自签订之日起生效,任何一方不得擅自变更、解除或终止合同。

第十六条 签订地点

本合同在郑州签订。

第十七条 补充协议

合同未尽事宜，合同当事人另行签订补充协议，补充协议是合同的组成部分，与本合同具有同等法律效力。

第十八条 合同份数

本合同一式陆份，均具有同等法律效力，甲方执肆份，乙方执两份。

甲方：河南省科学技术馆
法定代表人或其委托代理人：
(签字)



乙方：合肥磐石智能科技股份有限公司
法定代表人或其委托代理人：
(签字)



电子信箱：kjgzbjsb@163.com



电子信箱：982504910@qq.com

开户银行：招商银行郑州分行营业部 开户银行：中国工商银行股份有限公司合肥包河支行

账 号：125915184310888

账 号：1302010509200255329

附件 1

服务内容和要求

1. 具体要求

(1) 对河南省科学技术馆（以下简称采购方）“宇宙天文”“动物家园”“创享空间”“童梦乐园”“探索发现”五个展厅的 460 余件展品进行全面维修维护（其中“创享空间”“童梦乐园”展厅的 205 件展品于 2026 年 3 月 25 日后开展维修维护服务），包括但不限于机械结构、电气设备、电子系统、软件程序、展示道具、相关布展环境等方面的维修、保养与更换，及 1 辆科普大篷车的 20 件展品的维修维护（2025 年 12 月 1 日后开展），保证展品完好率不低于 97%。

(2) 制定详细的维修维护方案，包括展品维修维护、展品巡检、定期保养、紧急维修及展品周边相关配套布展结构、灯光和音响、各种吊挂件、地胶、墙面和展品附属物等设施的日常巡检、维修维护、安全检查等内容。维修维护工作应符合相关行业标准和科技馆的要求，确保展品的正常运行和展示效果。对维修维护过程中发现的问题及时进行处理，如需更换零部件，应使用符合质量要求的原厂正品或经科技馆认可的替代品。建立维修维护档案，记录每次维修维护的时间、内容、问题原因、处理结果等信息，以便查询和统计分析。

(3) 节假日、寒暑假、重大活动前对所有展品进行全面检修维护，应根据河南省科学技术馆的要求，优先安排重点展项的维修维护工作，确保活动的顺利进行。

(4) 中标公司在合同期内，根据采购人要求，有义务组织技术团队来馆以现场会形式，对所负责的所有展品尤其是问题展品进行故障诊断、技术分析并提出整改措施和整改期限。

(5) 为确保“童梦乐园”展厅“自然”展区展品展示效果，保持水池整洁，中标公司需在清明前、暑假前、国庆前和寒假前对水池、管线和相关展品部件进行 4 次的彻底清扫和消毒工作。

(6) 中标公司负责项目执行过程中资料档案的编制，并交由采购方归档和管理。

包括工作日志、技术图纸、软件代码等技术资料。

上述工作费用已包含在合同总价内。

2. 巡检要求

常驻技术人员不间断对展品运行情况及环境附属设施进行全面巡查。对特殊展品的巡检要求做好记录，且每天不少于2次，其中上午10:00前后1次，下午16:00前后1次。如发现故障及安全隐患，及时停机处置，并将巡检情况填写到《展品展项技术服务日志》。

3. 维护标准及要求

维护分为日常维护和定期维护。

日常维护主要对展品内部进行除尘、除锈整理、紧固、润滑等，检查零配件、活动部件、承力结构、易损件等是否完好，检查接地线、热继电器、保险、安全带等安全措施是否正常。中标公司驻馆人员在故障展品维修的同时，应同步检查该展品零部件运行情况，并对该展品需保养的零部件进行维护和保养。

定期维护是定期对所有展品进行全面深度的清理、维护，重点对带有吊挂、运动结构、电机、气泵、锂电池、空开漏保、接触器、大电流线路、地线、电机动力线快接端子等内容按不同周期进行检查维护；对日常难以触及的展品部分进行拆解维护；对投影机等有维保周期要求的设备进行维护。在日常维修、维护工作中没有涉及到、未曾报修的展品，应在定期维护工作中对该类展品实施维护。

4. 维修标准及要求

展品维修分为修复和改造。修复包括修复或更换指示灯、按钮、开关、手柄等简单零配件，加装或紧固螺丝、螺母、卡箍，润滑或调整机械卡滞、传动结构、部件间隙，粘贴并紧固说明牌，设备主机控制器重启、主板电池更换等恢复性维修操作。对轴承、棘轮、齿轮等机械标准零件，集成电路芯片、传感器、内存、显卡等电器元器件，电机、气缸、电视机、显示器等整机部件的拆解维修或更换，以及对单片机、可编程逻辑控制器（PLC）、ARM处理器、个人计算机（PC）等平台软件的重装、配置、设置等恢复性和

更新性维修。

改造包括改变展品外观，改动传动方式，改造机架结构，更改电控方案，更换 PLC、单片机、计算机、电路板、屏幕等核心硬件及软件等整体性或系统性改造。

中标公司在展品维修过程中，要注重保持展品原有的科学原理，不削减展示功能，不降低互动性；要注重提升展品展示效果及外观的美观性，给公众带来良好体验，提升科技馆形象。

针对展品柜体内及设备间的日常维修规整度、清洁度及安全性，驻场维修人员须特别重视，每次维修完成确保安全措施到位后，才可结束维修工作。

每天工作结束后填写《河南省科技馆展品展项维护维修记录表》。一般情况下展品在馆内进行维修，如需展品整体或部件出馆维修，须报请采购方维修管理人员，并填报《河南省科技馆展品展项进出凭单》，获批后方可出馆维修。

5. 展品配件更换要求

(1) 对于脏污、破损的展品互动零部件要及时清洁或换新。对于容易损坏、丢失的展品零部件应提前采购。

(2) 中标公司在采购更换展品零部件前需告知采购方，包含单件 1000 元以下配件，经得采购方同意后方可购买更换，配件渠道来源可靠，质量不低于展品现用配件质量，更换下的配件需做好标识和保存，更换下的配件按月集中交给采购方，并于每天记录采购更换的零部件，每月填写《展品配件更换/维修明细表》，单件配件更换金额超过 1000 元的，由采购方承担，其中国外展品配件由中标公司代为采购。

6. 安全生产要求

中标公司要根据展品实际情况制定安全检查计划，按频次进行安全检查，排除安全隐患。在场馆开放期间对展品展项进行维护、维修过程中，必须设置安全护栏、警示标志、专人看管等一切必要的安全措施。开馆期间尽量避免使用升降梯高空作业、大件搬运等危险操作，如确有需要必须报请采购方人员，且有采购方人员在现场时完成。工作期间必须严格遵守安全操作规程，注意人身安全和生产安全，如因操作不当发生安全事

故，造成双方或观众人身伤害、财产损失的情况，中标公司须承担赔偿责任，发生重大安全事故我方有权终止合同。

7. 日常工作机制要求

(1) 使用“全国科技馆展品统筹管理系统”填写维修记录，并填写所维修展品使用配件名称，登记在《展品配件更换/维修明细表》中。

(2) 每日闭馆后开日例会，汇报当日运行情况及晚间加班情况，填写《展品展项技术服务日志》。

(3) 每月召开月例会，汇报全月展品维修情况及下月工作计划，每月提交《展品展项技术服务日志》、《展品配件更换/维修明细表》。

(4) 每季度提交一次工作总结及驻馆技术人员工资发放单。

8. 其他要求

(1) 中标公司维护维修过程中，如需进行展品功能删减和更改，以及展品机械结构和电气系统更改变动，必须征得采购方维修管理人员同意后方可实施。

(2) 应按采购方要求，制定与项目相关的配套应急处理预案和突发事件处理预案。

附件 2:

乙方服务方案

一、服务总体安全预案

(一) 人员安全

电气类展品维保过程中，须断开电源后对展品进行相关维保工作。

1. 工作过程中配备个人防护用品，并正确使用防护用品，
2. 未通过公司上岗前培训考核者，不准上岗工作。
3. 现场维保人员必须挂牌上岗，统一着装，未持证者，不准上岗。
4. 使用各类机械时，须遵章操作，并对用机械设备进行安全检查。
5. 严禁酒后上岗工作，违反者情节严重时，解除劳动合同。
6. 维保人员须遵守安全生产规章制度和劳动纪律，严禁违章作业。
7. 禁止在场馆内往下或往上抛掷材料、工具等物件。
8. 维保过程中做好防尘、防毒、防辐射和防噪音工程，严禁破坏环境安全。
9. 严格遵守安全操作规程，遵守甲方的相关规章制度，不得违反。
10. 展品展项进行维保过程中，须设置安全护栏、警示标志等必要的安全措施维保过程中，必须使用专业工具对展品展开维修。

(二) 展品运行安全

我公司最新研发的 APP 支持手机端或 PAD 端，能够实时观察监测展品内的温度（线温），及烟雾报警状态并给予相应反馈。除此之外，该 APP 系统还可以通过后台系统进行添加、删除、编辑、设定等多用途操作，为科技馆展品安全有效运行保驾护航。

(三) 高空作业安全

1. 高空作业人员持证作业；
2. 高空作业符合安全管理要求；
3. 高空作业应急处置措施、预案齐备；
4. 零伤害、零违章、零事故。

(四) 高空作业管理要求:

1. 登高作业人前, 需向业主或监理单位进行登高作业申请;
2. 登高作业人员必须经过安全技术教育, 考核合格, 持证上岗;
3. 严禁酒后上岗, 严禁高血压、心脏病、贫血、癫痫、恐高症、眩晕症等不适宜登高作业人员上岗;
4. 登高作业人员必须穿防滑鞋, 正确佩戴安全帽, 安全工具袋;
5. 登高(≥ 2 米)作业需系安全带, 安全绳系挂牢固, 高挂抵用;
6. 租用登高平台前, 应检查登高平台零件是否完好, 是否有防倾倒与护栏架防护措施;
7. 搭拆登高平台时需专人指挥, 地面设立警戒区, 要有专人看守, 严禁非操作人员入内;
8. 严禁在不符合要求的地基和支持物上搭设登高平台, 搭建地基表面平整和硬实, 禁止出现倾斜现象;
9. 严禁在不符合要求的地基和支持物上搭设登高平台, 搭建地基表面平整和硬实, 禁止出现倾斜现象;
10. 登高作业区域应设立隔离带和施工安全警示标识, 登高作业时应有安全监护人;
11. 登高平台作业面必须铺满脚手板, 高层(≥ 3 层)外侧应设挡脚板(70cm)及护身栏(≥ 1.3 m);
12. 登高作业中应避免支架受到周边倾倒物水平方向冲击撞击;
13. 登高作业面上, 载荷应 ≤ 200 kg, 登高平台 ≥ 4 层, 必须设置固定斜撑, 必须有安全绳固定挂靠点设计;
14. 严禁在支架外悬挂重物, 防止支架因严重偏载导致平台倾倒;
15. 登高作业中严禁在作业平台上另外架设梯子或其他登高物;
16. 登高作业中应避免两人同时由同侧上下爬梯, 禁止从长度方向上下爬梯, 禁止单手上下爬梯;

17. 登高作业面需架设照明线，必须有绝缘子或其他绝缘支撑；
18. 登高平台移动前应将平台上物品和垃圾清理干净，作业面有人员时禁止移动登高平台；
19. 施工现场夜间登高作业，作业照明应符合作业要求；
20. 室外移动登高平台，应与周边外架电线保持间距 $>7\text{m}$ ；
21. 室外六级强风或其他恶劣气候条件下禁止登高作业；
22. 人字梯应有防滑垫，拉绳安全可靠，作业时应有专人扶持，禁止骑人字梯行走，严禁在人字梯顶层作业；
23. 使用登高升降机应确保支腿打开，且支撑稳固；
24. 使用登高升降机作业周边应设隔离带与安全监护人；
25. 使用登高升降机作业应正确佩戴安全帽，安全带，安全绳高挂低用；
26. 移动登高升降机前，应将登高升降机降下来后，方可移动。

（五）高空作业应急预案：

必须事先备有人员急救器材，制定应急计划，确定责任到人（现场负责人为既定应急救援负责人），熟悉伤员急救方法；事故发生时，应立即上报，拨打急救电话；现场负责人或发现者应立即组织人员采取相应的控制措施：伤员急救、切断电源、疏散人员、出事点隔离，防止事故进一步扩大，并保护好现场。马上按拟定的方式送伤员就医，抢救被困人员和国家财产，控制事态发展，必要时，可寻求第三方援助；其他部门全力做好配合与支援工作。事后要认真进行总结和评价，并对应急计划进行补充、完善。

二、服务总体质量控制措施

（一）巡检服务

1. 展品检查计划

常驻维修人员负责对展品运行情况及环境附属设施进行全面巡查。对特殊展品的巡检要求做好书面记录，且每天不少于2次，其中上午10:00左右1次，下午16:00左右1次。对展厅内展品展项及环境附属设施进行全面巡查，如发现故障及安全隐患，及

时处置并报修停机，按照维修程序展开下步处置。并填写《日常例行检查表》、《展品展项技术服务日志》。检查服务驻场人员每天进行设备保养工作，其内容包括：清扫、加油、调整、更换个别零件、检查润滑、异音、漏油、漏气安全以及损伤等情况。使得设备清洁、整齐、润滑良好、安全运行，主要针对以下几个部分进行细致的维护保养。

(1) 对轴承、轴套、齿轮、齿条等活动零部件加入润滑油进行润滑保养，调整活动部分的间隙，同时检查有无异响，运转是否正常等。

(2) 对螺栓、吊挂、螺帽等紧固件进行定期保养和更换，检查并紧固所有的紧固件，防止出现紧固件松动异响的情况。

(3) 对于防冻液、硅油、润滑油、水等展品内的液体进行定期过滤和更换，通过目测液体颜色，针对需要处理的液体进行及时过滤和更换。

(4) 保持电器与线路外部表面清洁，防止受潮、受冻、受热、受压。电线受潮使水分渗入内部，会降低绝缘性以及发生漏电等现象。

(5) 检查各接线端子是否良好，各电气元件的性能和固定情况。

(6) 将电器及线路远离腐蚀物及易燃易爆物，防止侵蚀线路绝缘保护层及发生火灾爆炸等后果。

(7) 检查各绝缘件有无破损，受潮，保护接地的连接是否可靠。

(8) 将过度弯曲的线路进行重新规划。过度弯曲使弯曲处的芯线与金属网间所形成的电容电荷集中，因而较容易在弯曲处发热及老化。

(9) 及时检查有无老化电器元件及线路，如有此种情况对电器元件及线路进行及时更换。

(10) 及时检查各电气元件之间是否紧固，以防止接触不良产生的发热及异响现象。

(11) 展厅闭馆前，进行巡视，确保电脑、投影机等设备完全关机后，再切断展品电源，保证电脑、投影机等的使用寿命。展品关闭后，巡视检查有无杂物遗漏，展厅总电源是否完全关闭等。

2. 定期回访

维保工作进行期间，我公司售后部门会对业主方进行定期电话回访，以确保维保工作的顺利进行，以及积极听取业主方针对维保工作对公司维保服务所提出的具体意见与建议，从而进一步提升我公司的服务水平，践行“坚如器石的品质、细致入微的服务”这一企业核心文化。

（二）维护保养服务

展品的维护保养是合理使用设备的重要环节，必须用强制性的保养制度取代那些随坏随修、以修代保以及进行频繁大拆大卸的做法。我公司对展品的维护保养方案依据保养方法与周期主要分为日常保养、一级保养、二级保养和三级保养。在各类维护保养中，日常保养是基础。定期维护在寒暑假前各进行一次，对所有展品进行全面深度的维护，对日常难以触及到的部分进行拆解维护，对气泵、投影、电机、电脑等有维保周期要求的设备进行维护，为节假日运行高峰做准备。

1. 日常保养

展品的日常保养是保障展品正常运行的基础，需每日执行，其工作核心内容以清洁、补给、检视、紧固为主。在展品开启前、运行中、关闭后都要进行的一项例行工作。开启前巡视展品、设备间，清洁展品、设备间电控箱，清除杂物，重点详细检查各种虽弱电线电缆，查看是否有破损，接头是否松动等异常并及时修复。

2. 一级保养

定期检查为主，辅以维护性检修的一种间接预防性维修形式。其主要工作内容是：检查、清扫、调整自动线传动机构、输送带的要部件；检查展项油路气路，展品内液体质量、液体量，清除各活动面毛刺；检查、调节各指示仪表与安全防护装置，发现故障隐患和异常，要予以排除，并排除油漏现象等。展品经一级保养后要求达到：外观清洁、明亮；油路气路畅通；操作灵活，运转正常；电气安全保护、指示仪表齐全。保养人员应将保养的主要内容、保养过程中发现和排除的隐患、异常、试运转结果、生产要部件精度、运行性能等，以及存在的问题做好记录。

3. 二级保养

是以维持展品的技术状况为主的检修形式、二级保养的工作量介于修理和小修理的部分工作，又要完成中修理的一部分，主要针对展品易损零部件的磨损与损坏进行修复或更换。二级保养要完成一级保养的全部工作，还要求润滑部位全部清洗，结合液体更换周期检查更换液体，进行清洗换液，检查展品的动态技术状况与主要精（噪音、动、温盘、油压、波纹、表面粗糙度等），调整安装水平，更换或修复零部件等。展品经二级保养后要求达到：无漏油、漏气漏电现象，展品精度和性能达到工艺要求，对展品的动态运转做技术状况测定，并认真做好保养记录。

4. 三级保养

主要是对设备主体部分进行解体检查和调整工作，对达到规定磨损限度的零件加以更换。此外，还要对主要零部件的磨损情况进行测显、鉴定和记录。最终使得展品在日常使用中不会出现各种问题，保证展品的长期稳定运行。

（三）维修服务

展品维修按照故障类型分为小修、中修和大修。

小修是指修复或更换指示灯、按钮、开关、手柄等简单零配件，加装或紧固螺栓、螺母、卡箍，润滑或调整机械卡滞、传动结构、部件间隙，粘贴说明牌、地胶，计算机重启、更换主板电池等恢复性维修操作。

中修指对轴承、棘轮、齿轮等机械标准零件，集成电路芯片、传感器、内存、显卡等电气元器件，电机、气缸、电视机、显示器等整机部件的拆解维修或更换，以及对单片机、PLC、ARM、PC 等平台软件的重装、配置、设置等恢复性和迭代性维修。中修方案须口头上报采购人，征得管理人员同意后方可进行。

大修指改变展品外观，改动传动方式，改造机架结构，更改电控方案，更换 PLC、单片机、计算机、电路板等核心硬件及软件等整体性和系统性维修。

每天工作结束后填写《展品展项技术服务日志》。一般情况下展品在馆内进行维修，如需展品整体或部件出馆维修，须报请采购人，并填报《科技馆物品进出凭单》，获批后方可出馆维修。

（四）维保工作流程

1. 按照巡检发现展品故障(或河南省科技馆相关人员通报故障)、报修停机、填写《展品大修方案请示》(大修须填写并获批)、排除故障、检查验收(大修)、开机运行、填写《展品展项故障登记表》(中修及大修填写)的程序进行展品维修。

2. 一般小修在 1 日内完成,中修在 3 日内完成,大修在 7 日内完成并主动告知甲方,维修方案经河南省科技馆同意后方可实施。

3. 如遇特殊情况,展项无法完成修复的,我公司特根据该展项实际情况实施改造,改造方案须经过甲方同意方可实施,改造后完善图纸、程序等必要的资料。

4. 我公司负责及时发现展品表面破损、掉漆、环境灯损坏、地面损坏等展品附属设施存在的问题,并及时修复(每天工作结束后填写《展品展项技术服务日志》)。一般情况下展品在馆内进行维修,如需展品整体或部件出馆维修,将报请科技馆,并填写单据,审批后方可出馆维修。

三、展品整体维修维护工作专项服务方案

展项总体检查维护分为日常检查维护和定期检查维护。

日常检查维护主要对展品内部进行除尘、除锈、整理、紧固、润滑等,检查零配件、活动部件、承力结构、易损件等是否完好,检查接地线、热继电器、保险、安全带等安全措施是否正常。定期检查维护每年 5 次,对所有展品进行全面深度的维护,对日常难以触及到的部分进行拆解维护,对气泵、投影、电机、电脑等有维保周期要求的设备进行维护。

本方案通过总结我公司以往的科技馆展品维保经验,主要从展品维护工作对展品的原设计外观维护、功能维护、基本结构方面,制定我公司展品整体维护工作专项服务方案,满足河南省科技馆维保服务工作保持展品原设计外观、功能和基本结构的需求。

（一）展品设计外观维护

1. 定时展项表面清洁及内部除尘

对展项表面的灰尘,每天使用软布擦拭,防止灰尘堆积影响展项外观美观度;如外

观出现难以去除的污渍，可根据材料特性，选择正确的方法进行除渍，防止对展项外观造成损坏。

定期对所有展品进行全面深度的维护，对日常难以触及到的部分进行拆解维护，对气泵、投影、电机、电脑等有维保周期要求的设备进行维护，为节假日运行高峰做准备。

2. 人造石表面维护

(1) 日常维护只需用海绵、加中性清洁剂擦拭，就能保持清洁；要消毒，可用稀释后的日用漂白剂（与水调和 1: 3 或 1: 4）或其他消毒药水来擦拭其表面。用毛巾及时擦去水渍，尽量保持台面的干燥。

(2) 因水中含水垢、强氧化剂（氯离子），水在橱柜台面长时间停留会产生难以去除的污渍，用电风吹干，几个小时或几天后，污渍会慢慢消失。细小的白痕可用食用油润湿干布轻擦表面去除。

(3) 出现细小污渍，可用中性洗洁剂、啫喱状牙膏擦拭。一些顽固污渍的去污步骤，要根据板材表面的抛光程度而定。

(4) 亚光表面：用去污性清洁剂圆圈打磨，然后清洗，再用干毛巾擦干。隔段时间用百洁布打整个台面擦拭一遍，使其保持表面光洁。

(5) 半亚光表面：用百洁布蘸非研磨性的清洁剂圆圈打磨，再用毛巾擦干，并用非研磨性的抛光物来增强表面光亮效果。

(6) 高光表面：用海绵和非研磨性的亮光剂磨。特难除去的污垢，可用 1200 目的砂纸打磨，然后用软布和亮光剂（或家具蜡）提亮。

3. 镀光金属件保养维护

对镀光金属件，清洗时应使用炭精清洁剂，不能使用硬质器具刮除脏物。镀光件也应定期上蜡，以保护镀层不被氧化。

4. 钣金件防锈

(1) 表面清洁：清洗必须依被防锈物表面的性质和当时的条件，选定适当的方法。一般常用的有溶剂清洗法、化学处理清洁法和机械清洁法。

(2) 表面干燥清洗干净后可用过滤的干燥压缩空气吹干, 或者用 120~170℃ 的干燥器进行干燥, 也可用干净纱布擦干。

(3) 防止手汗引起锈蚀, 生产人员应戴上手套、指套, 或用专用工具拿取零件, 不要随使用手接触产品。

5. 亚克力表面维护

(1) 打蜡, 欲要展品光鲜亮丽, 可使用液体抛光蜡, 以软布均匀擦拭即可达到目的。

(2) 黏着, 若制品不慎破损, 可使用二氯甲烷类之黏着剂或快干剂接着之。

(3) 清洗, 亚克力产品, 若无经特殊处理或添加耐硬剂, 则产品本身易磨损、刮伤。故对一般灰尘处理, 可以用鸡毛掸或清水冲洗, 再以软质布料擦拭。若表面油污之处置, 可用软性洗洁剂加水, 以软质布料擦洗之。

(4) 抛光, 若制品被刮伤或表面磨损不很严重, 则可尝试使用抛光机(或汽车打腊机)装上布轮, 沾适量液体抛光蜡, 均匀打光即可改善。

6. 油漆表面保养维护

(1) 清洁: 使用软布轻轻擦去油漆表面的灰尘, 若有污渍, 可使用软布蘸取软性清洁剂加水, 轻轻擦拭, 避免损坏油漆表面。

(2) 修补: 若油漆表面出现局部掉漆, 可使用同色油漆进行补漆, 恢复表面完整。

7. 不锈钢保养维护

不锈钢使用维护清理一般分为: 1) 使用过程中的日常清理; 2) 破坏和事故引起的特殊清理。

(1) 清洗不锈钢表面时必须注意不允许发生表面划伤现象, 避免使用含有漂白成分以及研磨剂的洗涤液、钢丝球、研磨工具等。同时不允许表面残留洗涤液, 洗涤结束时需用清水冲洗表面。

(2) 用标记笔、刷漆或喷漆的方法乱写乱画的不锈钢表面, 可以使用化学清洁剂。使用任何一种化学制剂后一定要对表面和接缝处用水进行认真清洗, 决不能用刮的方法

清除涂料，因为这样做会损坏表面。

8. 实木保养维护

(1) 清洁时勿使清洁工具触及家具。平时注意不要让坚硬的金属制品或其他利器碰撞家具，以保护其表面不出现硬伤痕迹以及挂丝等现象。

(2) 定期进行保养。在正常情况下，每季度只打一次蜡，使木质看起来有光泽而且表面不会吸尘，清洁起来比较容易。

9. 环境及其附属设施

对展厅内布展环境及其附属设施进行维护，每天对环境进行清扫，清理灰尘及污渍，将各类设施归类整理，保障展厅环境的清洁整齐。如遇环境及其附属设施损坏，及时上报并进行维修，填写相应表格。

(二) 展品功能维护

1. 对轴承、轴套、齿轮、齿条等活动零部件进行检查，检查其是否需要加入润滑油进行润滑保养，检查有无异响，运转是否正常等。

对螺栓、吊挂、螺帽等紧固件进行定期检查，检查所有的紧固件是否紧固，防止出现紧固件松动异响的情况。

2. 检查零配件、活动部件、承力结构、易损件等是否完好

(1) 对所有机械部件、悬挂部件、连接件进行仪器测量，检测其精度是否准确，防止机械部件、悬挂部件、连接件等部件出现了变形、移位、错位等导致展品运行不稳定或展品损坏等现象。

(2) 定期检查易损件是否完好，在易损件使用周期内及时更换易损件，防止易损件损坏影响展品功能。

3. 检查接地线、热继电器、保险、安全带等安全措施是否正常

4. 保险检查：开关动作正常、灵活、无破损；开关进、出线的紧固螺丝是否上紧；开关安装是否牢固；开关所保护路发生漏电现象时，能否跳闸保护。

5. 安全带检查：针对互动时需要安全带进行安全防护的展品，需重点对安全带进行

检查，①检查安全带是否有切口或者撕裂。②检查安全带是否有磨损，特别是与硬件接触的部位，看起来像磨毛或非常柔软。③检查安全带是否存在过伸拉，脱落的线头和断裂的织带需要及时替换。④检查安全带是否因与热、腐蚀物或溶剂接触而发生损伤。⑤检查安全带是否因腐烂，发霉或紫外线辐射暴露而变质。⑥检查安全带带扣、D形环和其它金属部件有表示金属疲劳开始的裂纹。⑦检查是否有可能切割织带的锐边或粗糙边、锈蚀或其它腐蚀、变形，或者其它磨损迹象。

6. 气泵、投影、电机、电脑等有维保周期要求的设备进行维护

气泵维护：经常保持气泵清洁，清除气缸散热片上沾染的灰尘和油污。定期保养清洗空气滤清器和排放贮气筒内的积水。保持传动带适当的紧度。气泵工作过程中应注意检查润滑油回油管的工作状况，正常情况下油管内的润滑油成滴流状态。

投影维护：对光学通道、滤光镜、反光镜、箱体过滤器、滤尘网和散热风扇等部件进行至少一年一次的除尘；更换在工作中已老化会发出异常声音或风力不足的风扇；更换灯泡内壁不光滑，灯芯周围有鼓起，甚至灯泡内壁出现严重脱粉的灯泡。通过对投影仪的定期维护，确保其通风散热效果更好，光路传输更顺畅，提高投影仪的亮度、对比度、清晰度和色彩还原等指标。

电机维护：①及时清擦外部灰尘、泥垢，擦拭触头，检查各接线部位是否有烧伤痕迹，接地线是否良好。②检查和清擦电机接线端子。检查接线盒接线螺丝是否松动、烧伤。③检查各固定部分螺丝，包括地脚螺丝、端盖螺丝、轴承盖螺丝等。将松动的螺母拧紧。④绝缘情况的检查。最常见的是绕组接地故障，即绝缘损坏，使带电部分与机壳等不应带电的金属部分相碰发生故障。所以，电机在使用中应经常检查绝缘电阻，还要注意查看电机机壳接地是否可靠。④清擦电机。及时清除电机机座外部的灰尘、油泥。如使用环境灰尘较多，最好每天清扫一次。⑤检查传动装置、检查皮带轮或联轴器有无动力、损坏，安装是否牢固；皮带及其联结扣是否完好。⑥电机的碳刷的保养，定期更换新的碳刷，使用的过程中更加流畅。⑦轴承的检查与维护。轴承在使用一段时间后应该清洗，更换润滑脂或润滑油。清洗和换油的时间，一般每工作 3-6 个月，应该清洗一

次，重新换润滑脂。油温较高时，或者环境条件差、灰尘较多的电机要经常清洗、换油。

⑧散热风扇的保养和维护。

电脑维护：每周一次例行检查，检查电脑运行是否有噪音等异常、接头是否有脱落等现象，发现问题及时解决；每月一次进行电脑内部除尘，系统垃圾清理等工作，保证电脑的正常运行。

（三）展品基本结构维护

1. 机械结构维护

（1）操作按钮：拆开查看按钮接线是否有脱落并重新焊接紧固；根据按钮使用次数、损耗情况不定期进行同型号更换。

（2）操作按钮：拆开查看转动是否有阻塞、按钮是否完好、信号是否正常，并重新紧固接线；根据手柄损耗情况不定期进行同型号更换。

（3）操作手柄：拆开查看转动是否有阻塞、按钮是否完好、信号是否正常，并重新紧固接线；根据手柄损耗情况不定期进行同型号更换。

（4）机械互动机构：动手操作，查看运动机构是否有阻塞、噪音、松动等现场，并及时修复；如发现整体损坏，及时利用自制备件进行更换。

（5）机械设备：检查是否漏油、漏水、漏气。

（6）机械零部件：分析机械零部件是否存在过载可能。

2. 电气结构维护

（1）展品灯具：清理内部灰尘，紧固接线；如有损坏及时更换。

（2）散热设备：检查散热系统，发现问题进行及时处理，例如对通风孔进行除尘处理，更换存在隐患的散热设备等。

（3）线路检查：对设备内部电路电线进行检查，防止因设备的长时间使用，造成局部线路和内部零件软化的情况，出现外壳温度偏高的现象。

（4）大功率电机检查：针对有大功率电机，易发热设备，定期对设备附近进行检查，如设备附件有无漏水油污，灰尘等。

(5) 水池类电气设备检查：针对水池电气设备，定期检查电路板附近有无漏水现象，防止发生短路火灾等隐患。

(6) 多媒体设备检查：针对多媒体设备定期对电脑主机进行除尘保证电脑运行通畅。

(四) 机械类展品检查维护专项方案

1. 日常维护

机械类展品检查维护保养的内容是保持设备清洁、整齐、润滑良好、安全运行，包括及时紧固松动的紧固件，调整活动部分的间隙等。简言之，即“清洁、润滑、紧固、调整、防腐”十字作业法。实践证明，机械设备的寿命在很大程度上决定于维护保养的好坏。维护保养依工作量大小和难易程度分为日常保养、一级保养、二级保养、三级保养等。

日常保养，又称例行保养。其主要内容是：进行清洁、润滑、紧固易松动的零件，检查零件、部件的完整。这类保养的项目和部位较少，大多数在设备的外部。

一级保养，主要内容是：普遍进行拧紧、清洁、润滑、紧固，还要部分地进行调整。

二级保养，主要内容包括内部清洁、润滑、局部解体检查和调整。

三级保养，主要是对设备主体部分进行解体检查和调整工作，必要时对达到规定磨损限度的零件加以更换。此外，还要对主要零部件的磨损情况进行测量、鉴定和记录。

在各类维护保养中，日常保养是基础。保养的类别和内容，要针对不同设备的特点加以规定，兼顾考虑设备的结构复杂程度、规模大小等具体情况和特点。

2. 定期维护

3. 例行检查

机械类展品的定期维护是合理使用展品的重要环节，按机械类设备保养周期长短可定期执行。具体工作内容如下：

(1) 操作按钮：拆开查看按钮接线是否有脱落并重新焊接紧固；根据按钮使用次数、损耗情况不定期进行同型号更换。

(2) 操作按钮：拆开查看转动是否有阻塞、按钮是否完好、信号是否正常，并重新紧固接线；根据手柄损耗情况不定期进行同型号更换。

(3) 操作手柄：拆开查看转动是否有阻塞、按钮是否完好、信号是否正常，并重新紧固接线；根据手柄损耗情况不定期进行同型号更换。

(4) 展品灯具：清理内部灰尘，紧固接线；如有损坏及时更换。

(5) 机械互动机构：动手操作，查看运动机构是否有阻塞、噪音、松动等现场，并及时修复；如发现整体损坏，及时利用自制备件进行更换。

(6) 机械设备：检查是否漏油、漏水、漏气。

(7) 机械零部件：分析机械零部件是否存在过载可能。

(8) 散热设备：检查散热系统，发现问题进行及时处理，例如对通风孔进行除尘处理，更换存在隐患的散热设备等。

4. 重点检查

通过重点检查全面掌握机械设备的技术状况和磨损情况，有目的地做好修理前的准备工作，以提高维修质量，缩短维修时间。

(1) 对轴承、轴套、齿轮、齿条等活动零部件进行检查，检查是否需要加入润滑油进行润滑保养，同时检查有无异响，运转是否正常等。

(2) 对螺栓、吊挂、螺帽等紧固件进行定期检查，检查所有的紧固件是否紧固，防止出现紧固件松动异响的情况。

(3) 对所有机械部件、悬挂部件、连接件进行仪器测量，检测其精度是否准确，防止机械部件、悬挂部件、连接件等部件出现变形、移位、错位等导致展品运行不稳定或展品损坏等现象。对变形与移位的部件进行及时更换并向采购单位提供一份书面的维修技术报告。

5. 异常维修

机械设备维修，是指修复由于日常的或不正常的原因而造成的设备损坏和精度劣化。通过修理更换磨损、老化、腐蚀的零部件，可以使设备性能得到恢复。根据修理范

围的大小、修理间隔期长短，机械设备修理可分为小修、中修和大修三类。

小修通常只需修复、更换部分磨损较快的零件，调整设备的局部结构，以保证设备能正常运转。

中修是对设备进行部分解体、修理或更换部分主要零件与基准件，同时要检查整个机械系统，紧固所有机件，消除扩大的间隙，校正设备的基准，以保证机器设备能恢复和达到应有的标准和技术。

大修是指通过更换，恢复其主要零部件，恢复设备原有精度、性能和生产效率而进行的全面修理。

6. 常用的机械设备修理的方法

(1) 标准修理法，又称强制修理法，是指根据设备零件的使用寿命，预先编制具体的修理计划，明确规定设备的修理日期、类别和内容。此方法有利于做好修理前准备工作，有效保证设备的正常运转，但有时会造成过度修理，增加了修理费用。

(2) 定期修理法，是指根据零件的使用寿命、生产类型、工件条件和有关定额资料，事先规定出各类计划修理的固定顺序、计划修理间隔期及其修理工作量。在修理前通常根据设备状态来确定修理内容。此方法有利于做好修理前准备工作，有利于采用先进修理技术，减少修理费用。

(3) 检查后修理法，是指根据设备零部件的磨损资料，事先只规定检查次数和时间，而每次修理的具体期限、类别和内容均由检查后的结果来决定。这种方法简单易行，但由于修理计划性较差，检查时有可能由于对设备状况的主观判断误差引起零件的过度磨损或故障。

(五) 电气类展品检查维护专项方案

1. 电路和气路

电路检查是多样的，首先要了解设备的运行形式，熟练掌握设备的电气工作原理，以及电气原理图和实际配线的关系，才能快速排除故障。

(1) 电阻测试法：利用万用表相应的电阻档，测量线路、器件是否符合使用标称

值以及是否通断的一种方法。

(2) 电压测试法：利用万用表相应的电压档，测量电路中电压值的一种方法。测量时应注意万用表的档位，选择合适的量程。

(3) 电流测试法：对弱电回路，常采用将电流表或万用表电流档串接在电路中进行测量；对强电回路，常采用钳形电流表检测。

(4) 更换原配件法：即在怀疑某个器件或电路板有故障，但不能确定，可替换试验，看故障是否消失，恢复正常。

(5) 器件短接法：了解故障的原因，判断故障的位置，可以直接短接所怀疑的故障点。

(6) 逐步排除法：如有短路故障出现时，可逐步切除部分线路以确定故障范围和故障点。

(7) 原理分析法：根据电气原理图，通过追踪与故障相关联的信号，进行分析判断，找出故障点，并查出故障原因。

(8) 比较、分析、判断法：根据工作原理，结合故障现象，进行比较、分析和判断，减少测量与检查环节，并迅速判断故障范围。

气路检查通常是检查气路接头有没有上紧、气路中管路有无开裂及垫片厚度是否合宜等，气路泄漏常用的检查方法为涂发泡剂的方法，即将发泡剂涂抹在有关接头处，观察是否发泡，寻找泄漏点。此外，根据实际情况也可采用探测气或探漏仪器来检漏。

2. 日常检查维护

电气类展品的日常保养是保障展品正常运行的基础，需每日执行，每日保养工作内容如下：

(1) 保持电器与线路外部表面清洁，防止受潮、受冻、受热、受压。电线受潮使水分渗入内部，会降低绝缘性以及发生漏电等现象。

(2) 检查各接线端子是否良好，各电气元件的性能和固定情况。

(3) 将电器及线路远离腐蚀物及易燃易爆物，防止侵蚀线路绝缘保护层及发生火

灾爆炸等后果。

(4) 检查各绝缘件有无破损,受潮,保护接地的连接是否可靠。

(5) 将过度弯曲的线路进行重新规划。过度弯曲使弯曲处的芯线与金属网间所形成的电容电荷集中,因而较容易在弯曲处发热及老化。

(6) 及时检查有无老化电器元件及线路,如有此种情况对电器元件及线路进行及时更换。

(7) 及时检查各电气元件之间是否紧固,以防止接触不良产生的发热及异响现象。

(8) 对其它常见电器元件进行定期检查与保养,防止线路出现发热及漏电现象。

3. 定期检查维护

例行检查:

电气展品的定期维护是合理使用展品的重要环节,按电气类设备保养周期长短可定期执行。具体工作内容如下:

(1) 对设备电源线定期检查及时更换,一般每个月进行一次。

(2) 对散热设备如风扇等,每周检查散热系统,发现问题进行及时处理,例如对通风孔进行除尘处理,更换存在隐患的散热设备等。

(3) 每周对电路进行分析是否存在过载可能,及时更换合适供电线路等。

(4) 定期对电路板所处环境检查,保证环境干燥卫生,一般两个星期进行一次。

4. 重点检查:

(1) 线路检查:

定期对设备内部电路电线进行检查,具体内容如下:

①检查所有电气元器件外壳,不能有漏电现象。

②检查所有电气线路编排是否符合规范。

③检查设备支架、外壳、电机、电控柜是否良好接地。

④检查线路外观是否有压痕、破裂、刮伤的情况。

⑤通电后,检查线路是否会出现发软、发热的情况。

⑥检查线头是否出现松脱、接触不良的现象。

⑦检查线路附近是否有易燃易爆等危险物品。

(2) 设备散热功能检查:

定期对设备散热功能检查,防止散热风扇等散热设备损坏或通风口堵塞,引起设备内部散热异常,从而引起元器件发热引发火灾等安全隐患。

(3) 大功率电机检查:

针对有大功率电机,易发热设备,定期对设备附近进行检查,如设备附件有无漏水油污,灰尘等。

(4) 单片机故障维修

①通电前检测:一、目测有无明显损坏器件;二、用万用表检测单片机电路板有无短路,短路现象。

②上电检测:观察电源指示灯是否亮;如果不亮,再观察开关电源有无保护现象。开关电源有保护现象,再拆掉所有单片机外围接口设备并单独给单片机电路板供电;再看电路板指示灯有无保护,单片机板无保护现象,说明单片机电路供电正常,根据展项演示原理。判断输入输出点能否都能正常工作;如果有输入输出点损坏,就要更换相应的元器件。如果没有损坏,说明外部传感器或者设备损坏;接下来再排查单片机控制板外围设备。

(5) PLC 故障维修

①电源:上电后,电源指示灯是否亮。

②运行状态:运行指示灯是否亮。

③输入点检查:将 PLC 运行开关置于停止位,对各输入点进行检查核对是否正确有效。

④输出点检查:将 PLC 运行开关置于运行位,将执行元件断开,模拟运行状态,观察各输出点是否符合输入与输出的逻辑控制关系。

⑤监控:用电脑连接 PLC,通过梯形图监控 PLC 运行状态,分析运行是否符合控制

逻辑。

（六）多媒体类展品检查维护专项方案

1. 日常检查维护

多媒体展品的日常保养是保障展品正常运行的基础，需每日执行，其工作核心内容以清洁、补给、检视、紧固为主。在展品开启前、运行中、关闭后都要进行的一项例行工作。

开启前巡视展品、设备间，清洁展品、设备间电控箱，清除杂物，重点详细检查各种强弱电线电缆，查看是否有破损，接头是否松动等异常。

展品运行中不少于每天两次的巡视，检查各展品运行情况，发现异常及时上报并立即处理。详细检查各种操作机构、运行部件、安全防护装置的可靠性，及时紧固、及时添加润滑等；易损展品（如 VR 眼镜类展品）在开放时安排专人守护，指导观众参与，确保展品的正常运行。

展厅闭馆前，进行巡视，确保电脑、投影仪等设备完全关机后，再切断展品电源，保证电脑、投影仪等的使用寿命。展品关闭后，巡视检查有无杂物遗漏，展厅总电源是否完全关闭等。

2. 定期检查维护

多媒体展品的定期维护是合理使用展品的重要环节，按多媒体展品设备保养周期长短可定期执行。具体工作内容如下：

（1）电脑：检查电脑运行是否有噪音等异常、接头是否有脱落等现象，发现问题及时解决；每月一次进行电脑内部除尘，系统垃圾清理等工作。

（2）投影仪：查看投影仪是否有偏色、画面暗、异常报警、接头松动等现象，如有及时处理，同时记录每台投影仪灯泡的使用时长；每月一次拆卸投影仪防尘罩清理灰尘，保证投影仪的散热良好；根据记录的展品投影仪灯泡寿命，快达到寿命前进行灯泡更换（如果某个展品有多个投影仪，将进行统一更换灯泡，使得展品的画面亮度一致），保证投影仪的正常工作。

(3) 电视、广告机：主要为U盘播放视频类展品，电视、广告机本身质量很稳定，不易出现故障，但U盘使用寿命有限，我们将每季度一次进行U盘的更换，保证该类展品运行。同时展厅维保人员在巡视时重点关注是否有观众用异物敲击屏幕表面，防止观众的误操作引起屏幕破裂。

(4) 一体机：主要为触摸屏类互动多媒体展品，将每周一次进行例行检查，每月一次进行系统垃圾清理、散热孔灰尘清理等工作。同时展厅维保人员在巡视时重点关注是否有观众暴力操作触摸屏，防止观众的误操作引起触摸屏损坏。

(5) LED屏：查看每个灯珠亮度是否有异常、线缆接头是否松动等情况；同时将准备同等型号的LED单元板，以备维修更换。

(6) VR眼镜：为易损展品，我们将安排专人值守，在开放时由我方人员在旁指导观众体验，避免观众不会使用而造成设备损坏，体验结束及时收纳好眼镜设备。同时将准备同等型号的备品备件，如有硬件故障，及时更换，保证展品运行。

3. 异常维修

多媒体硬件常见故障及解决方案

计算机是多媒体设备的核心，也是最常用和最容易出现故障的设备，它的常见典型故障及其解决方法如下：

(1) 系统被病毒感染：安装正版的杀毒软件，做到定期升级，定时查杀病毒，启动病毒实时监控，使计算机系统形成对病毒的防护层。同时，做好系统的备份工作，当系统出现问题时，可以使用相关的软件进行恢复。同时，也可安装硬件还原保护卡，保护系统分区，保证展品顺利运行。

(2) 展品运行中出现黑屏、死机现象：需要检查主机及显示器电源线是否插接良好，内存、显卡主板插槽是否存在接触不良或者物理损坏，或者刷新率或分辨率设置是否太高等。管理人员的疏忽也是原因之一，需要检查显示器电源是否打开，显示器连接中控的信号线是否被弄松了，或者是计算机自动进入休眠状态等。

(3) 数据丢失：我们采取对硬盘安装保护卡进行系统保护，硬盘保护可以快速恢

复数据，安装使用简便，稳定性好，保护更全面。

(4) 计算机运行速度越来越慢：经常对系统安全进行检测，经常浏览硬盘的存储情况，对一些不经常使用的软件，没有用途的垃圾文件进行清理删掉，安装还原卡等设备，可以很好地起到保护作用，与智能手机恢复出厂设置有着异曲同工之妙，在每次开机时使其恢复到纯净状态。

(5) 开机时长时间发出响声，不能正常开机：针对这种情况，我们可以观察内存卡有没有插紧靠，是否有松动、接触不良的现象，这种问题很好解决，只需将内存条插紧靠即可。内存条上的金属片由于氧化作用，致使主板做出报警行为，这时就要将内存条取出，仔细地清理上面的污垢杂质。

音响设备常见故障及解决方案

音响设备的常见故障为电脑播放影音或使用话筒时音箱无声，或者在使用话筒讲话时混音过大或伴有啸叫声。

四、节假日高峰及突发事件应对专项方案

(一) 暑期及节假日观众流量高峰应对专项方案

本方案从人员投入及展品维护两个方面，针对寒暑期及节假日关注流量高峰，我公司将增派驻场人员，保障展品完好率。并且节假日前，维保人员提前一周到岗，对维保展区展品进行全面检查、维修、维护；在节假日期间，维保人员将对展区展品进行全天巡检，如发现展品故障，将立刻进行维修，保障展品运行正常。

1. 人员投入

本公司针对暑期及节假日观众流量高峰、尖峰问题等，预计定时定点投入 9 名专业知识储备丰富、职业技能过硬、经验丰富的驻场维保人员，为科技馆展品的良好运行提供充足的人员保障。

2. 展品维护

(1) 人员提前到岗维护

针对暑期及法定节假日观众流量高峰、尖峰问题等，我公司在暑期及节假日来临之

前安排除常规驻场人数以外的 2-3 名软件维护工程师、机械维护工程师、电气维护工程师等提前一周到达合肥市科技馆对所有展品进行全面检查，详细检查各种操作机构、运行部件、安全防护装置的可靠性，及时紧固、及时添加润滑等；详细检查各种强弱电线缆，查看是否有破损，接头是否松动等异常并及时修复；详细检查多媒体设备是否正常运行、是否有异常等。

（2）展品运行中维护

当展品在暑期及节假日运行时，我公司驻场人员实时对展厅进行全天候巡检，最大程度保障展厅及展品安全，具体工作计划如下：

①全天候巡检

节假日展品运行中，驻场维保人员进行全天候巡检，对所属区域内展品展项及环境附属设施进行全面检查，并填写《展品展项技术服务日志》，如发现故障及安全隐患，及时处置并报修停机，按照维修程序展开下步处置。

②人为破坏故障维护

根据相关统计，在科技馆内的展品进行展览的过程中会因为不同的人为原因而导致人为故障的不断出现。首先就是观众的自身素质有待提高，许多的展品在展出的过程中会受到观众的蓄意破坏，有一些少年儿童观众在进行科技展品的操作中不看说明和指令，而盲目的追求“好玩”而操作，对于一些互动性较强的展品活动项目，这样的不正常操作往往对于展出的效果有着很大的影响。

维保人员在巡检时应重点关注展品是否存在人为破坏的情况，若发现展品上有尖锐物体，做好及时清理工作；若发现展品零部件有断裂、丢失或损坏等情况，及时更换配件，保证展品正常运行；对于一些操作不当或者蓄意破坏的行为，若有发现，及时加以正确引导。

③展品运行中维护

当展品在暑期及节假日运行时，我公司驻场人员实时对展厅进行全天候巡检，最大程度保障展厅及展品安全，具体工作计划如下：

对于发现异常的展品展项，首先应该疏散人群，拉好隔离带，做好警示标志；其次驻场维保人员应配备必要的维修维护工具，如，安全帽、安全带、高空作业车、脚手架等，保证自身安全，谨防意外发生；最后维修时应采取多人协作的方式，若干维修工程师在展项周边查看及协助、保证现场人员安全，防止他人误入维修场地；若干维修工程师负责具体的维修排查工作。

3. 突发事件应对专项方案

本方案针对科技馆中可能出现的各种突发事件提供专项服务方案，保障在科技馆出现突发事件时，实现对展品的保护、恢复功能要求，防止发生人员安全事故。特制定紧急事件处理（观众受伤、受困）和特殊故障维修（展项损坏后存在较大安全隐患）的专项应急预案。

突发事件主要分为以下四类：

- （1）常设展厅出现突发事件需要尽快恢复展品运行的情况；
- （2）因巡视、维修或维保不及时，造成展品出现跑水、冒烟、漏电、伤人等现象并给展品造成设备损坏或人员损伤的情况；
- （3）馆内遇重大突发事件，需要维保人员配合的；
- （4）在自然灾害、突发疫情等特殊时期或紧急状态下，如新冠肺炎疫情期间。

下文将从以上四类突发事件情况出发，制定突发事件应对专项方案。

（1）展品突然出现故障，需尽快恢复运行

常设展厅出现突发事件且由展厅工作人员报告时，我公司维保人员将在 15 分钟内到达现场，经维保现场负责人安排采取有效措施，控制事态不再扩大，尽快恢复展品运行并作维修记录。

展品维修前，需检查其电、液、气动力源是否断开，均关闭后方可进行维修作业。在科技馆开放期间对展品展项进行维护、维修过程中，必须设置安全护栏、警示标志等必要的安全措施，如有需要（人员密集或孩童较多区域）则设立专人监护，监护人不得从事操作或做与监护无关的事。

完成展品维修后，要及时清理作业现场，不得遗漏作业工具，保持展品及环境干净整洁。

展品经维修恢复正常运行后及时填写维修记录、更新展品状态，以便展教工作人员及时核验。

(2) 因巡视、维修或维保不及时，造成展品出现跑水、冒烟、漏电、伤人等现象并给展品造成设备损坏或人员损伤的情况

因巡视、维修或维保不及时，造成展品出现跑水、冒烟、漏电、伤人等现象并给展品造成设备损坏或人员损伤的，我公司维保人员将在接到报告后 5 分钟内（开馆期间 5 分钟，非工作时间 15 分钟）到达现场，并立即采取措施，判断展品损坏原因进行维修处理；如出现人员损伤，维保人员立即疏散在场观众，并将受伤人员送医。

(3) 馆内遇重大突发事件，需要维保人员配合的

馆内如遇重大突发事件，需要维保人员配合的，我公司维保人员将在接到通知后 10 分钟内立即到馆方指定现场并迅速妥善处置。

在突发事件的处理时，首先要建立预警机制，当发生突发事件时，根据预警机制对突发事件进行判断，分等级处理，并迅速将该事件向馆内负责人和维保团队负责人反馈，启动应急处理程序，对突发事件进行及时有效处理。

(1) 突发事件的界定

本应急预案所称突发事件，是指在馆方突然发生的造成或者可能造成人员伤亡，财产损失，对馆方构成威胁，损害或不良影响的紧急事件；规模较大的群体性事件；馆内主要应用系统发生故障造成市民服务中断引发断电或火警事件；市民来馆期间突发急病，意外碰、摔伤等，这类事件具有难以预见，起事急，发展快，危害严重的特点。

(2) 突发事件的等级

依据突发事件可能造成的危害程度，波及范围，影响力大小，人员及财产损失等情况，由高到低分为特别重大（I 级），重大（II 级），一般（III 级）三个级别。

(3) 应急响应

当馆区内发生以上九类事件时，要紧急启动该预案。

①要依照区域管理的原则启动响应，在任何展区发生问题时，该展区所有工作人员要迅速做出反应，其他展区要主动配合，形成合力，控制事态，立即上报；

②根据案发性质和类型，馆领导和领导小组接报后，要立即赶到现场，判明情况，周密部署，果断处置，不得以任何理由推诿，扯皮。

（4）应急保障

①要建立突发事件物资储备制度，储备必要的应急物资（如常用药品、急救包、照明设备、相机、录像机、矿泉水等）；

②要组建突发事件的应急队伍，根据突发事件具体情况，在馆领导和领导小组的统一指挥下，开展应急救援和处置工作；

③要区别责任，属于市民责任产生的救治费用，由市民自己承担，必要时科技馆暂为垫付，属于科技馆服务产生的费用由科技馆负责；

④全体馆员和安保人员要熟悉应急预案处置操作程序，值班电话要保证开馆期间有人值班；

⑤要有一定数量技术物资储备，技术人员第一时间到场处理故障；

⑥对馆内的主要设施，设备的维护和更新要报告领导小组同意方可实施；

⑦节假日期间和闭馆期间所发生的各类突发事件，均报告给馆值班员，由馆值班员负责信息的传递，并有详细的记录。

（5）应急处置

接报事故后 5 分钟内必须完成以下工作：

①发生事故后，我司将根据预案要求，立即启动应急响应程序，按照有关规定报告事故情况，并开展先期处置：发出警报，在不危及人身安全时，现场人员采取阻断或隔离事故源、危险源等措施；严重危及人身安全时，迅速停止现场作业，现场人员采取必要的或可能的应急措施后撤离危险区域。

②立即按照有关规定和程序报告领导小组及馆方有关负责人，有关负责人应立即将

事故发生的时间、地点、当前状态等简要信息向所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的有关部门报告，并按照有关规定及时补报、续报有关情况；情况紧急时，事故现场有关人员可以直接向有关部门报告；对可能引发次生事故灾害的，应及时报告相关主管部门。

③研判事故危害及发展趋势，将可能危及周边生命、财产、环境安全的危险性和防护措施等告知相关单位与人员；遇有重大紧急情况时，应立即封闭事故现场，通知馆内从业人员、参观人员、周边人员疏散，采取转移重要物资、避免或减轻环境危害等措施，请求周边应急救援队伍参加事故救援，维护事故现场秩序，保护事故现场证据。准备事故救援技术资料，做好向所在地人民政府及其负有安全生产监督管理职责的部门移交救援工作指挥权的各项准备。

（6）特殊故障维修预案

1. 编制目的

为了建立展项损坏后存在较大安全隐患的应急响应机制，充分发挥设备故障应急抢修的积极作用，确保设备发生故障时能够迅速、准确、有效的组织抢修处理，防止故障进一步扩大，降低维修成本，我们依据以往的展项维修维护经验，结合河南省科技馆实际情况，特编制本预案。

2. 适用范围

本预案适用于突发性展项损坏后存在较大安全隐患的特殊故障维修，用于指导展项特殊故障的报警、处理、抢修、恢复等全过程。

3. 组织结构

由馆方人员和我方维修人员共同组织成立安全维护领导小组，及时应对展项损坏后存在较大安全隐患的维修维护工作。

4. 应急处置程序

展项损坏后存在较大安全隐患时，按下列程序报告：

（1）展项损坏后，要立即向馆方负责人报告，内容包括特殊故障发生时间、地点、

事故的展项名称、经济损失以及事故概况等。

(2) 安全维护领导小组迅速、高效、有序的开展救援处理工作，维修人员负责在第一时间迅速将展项关闭、隔离，并布置相关警示牌，防止观众靠近接触展项。

(3) 收到展项特殊故障维修报告后，安全维护领导小组根据特殊故障的类别和应急处理工作需要，确定是否启动本预案，确需启动本预案的，立即按本预案组织特殊故障维修应急工作。

对特殊故障情况进行初始评估，包括故障范围及故障危害扩展的趋势以及财产损失情况等；封锁故障现场，加强现场警戒保卫。严禁一切无关的人员、车辆和物品进入故障危险区域，疏通应急维修人员、车辆及物资进出的安全通道，维持故障现场的秩序；控制危险源。根据发生故障的展项的结构、工艺特点以及所发生故障的类别，确认危险物质的类型和特性，制定故障维修的技术方案，及时有效地控制故障的扩大，消除故障危害和影响，并防止可能发生的次生危害；建立现场维修工作区域，应当根据故障的危害，设立现场抢险救援的安全工作区域。

(4) 尽快查明损坏原因，并填写相关报修材料，上报馆方领导。提出解决方案，进行方案论证，对特殊故障展项展开维修，确保尽快消除展项安全隐患。

