

浅谈文物安全防范技术研究

崔震宇

上海博物馆 上海 200003

摘要：文物，作为历史的见证者与文化的传承者，其蕴含的价值不可估量。本文围绕文物安全防范技术展开研究，先是点明文物安全防范的重要性，关乎历史文化遗产。接着详细介绍主要技术，涵盖防盗报警的入侵、震动报警，视频监控的高清及智能分析技术，出入口控制的生物与IC卡识别技术等。同时剖析其应用中面临的技术兼容性、成本、人员素质问题，在此基础上展望未来发展方向，提出智能化集成化、降成本、人才培养等建议，旨在优化文物安全防范工作，更好守护文物。

关键词：浅谈文物；安全防范；技术研究

引言：文物安全关乎人类文化遗产与历史延续。本研究聚焦文物安全防范技术，剖析其多方面要点。探讨传统防护手段如物理设施与人力安保的作用及局限。深入研究现代科技防范技术，涵盖安防监控的视频与报警系统、环境监测调控技术以维护文物保存适宜环境，以及数字化与信息化技术在文物信息采集管理中的应用。通过分析各类技术现状与问题，寻求整合优化路径，旨在为文物安全保障提供全面、高效、创新的技术策略与理论支撑，推动文物保护事业发展。

1 文物安全防范的重要性

第一，文物是人类历史文化的物质遗存，它们见证了各个时代的社会风貌、科技水平、艺术成就与思想观念，是连接过去、现在与未来的重要桥梁。例如古老的陶瓷器、书画作品以及历史建筑等，这些文物所蕴含的丰富信息为研究人类文明的演进提供了最直观、最可靠的依据。一旦文物遭受破坏或被盗抢，这些珍贵的历史记忆将会出现断层，严重阻碍我们对自身文化根源的追溯与理解，损害民族的文化认同感与凝聚力。第二，文物具有极高的艺术价值与经济价值。许多文物堪称精美绝伦的艺术珍品，其独特的造型、精湛的工艺凝聚着历代工匠的智慧与创造力，是全人类共同的艺术瑰宝。从经济角度来看，文物在旅游、文化创意产业等领域能产生巨大的经济效益，成为推动地方乃至国家经济发展的重要力量。然而，正是由于其不菲的价值，文物成为不法分子觊觎的目标。若缺乏有效的安全防范，文物被盗或损坏将导致不可挽回的经济损失，也会对相关产业造成严重冲击^[1]。

2 文物安全防范的主要技术

2.1 防盗报警技术

2.1.1 入侵报警系统

入侵报警系统是文物安全防范的重要组成部分。它通过在文物场馆的关键区域，如展厅、库房、出入口等布置各类探测器，如红外线探测器、微波探测器、激光探测器等，实时监测周围环境的变化。一旦有非法入侵行为，探测器会迅速捕捉到异常信号，并将其传输至报警控制主机。控制主机接收到信号后，会立即触发报警装置，发出声光警报，同时向安保人员的监控终端或手机推送报警信息，以便及时采取应对措施。例如，在一些大型博物馆的夜间安保中，入侵报警系统能在无人值守区域有效预警，防止盗窃者潜入。该系统的灵敏度和可靠性不断提高，能够适应不同环境和文物保护需求，为文物安全构建起一道坚实的防线。

2.1.2 震动报警技术

震动报警技术基于对震动波的感知来保障文物安全。它主要利用高精度的震动传感器，安装在文物展柜、存放架或文物建筑的关键结构部位。当这些部位受到外力撞击、敲打或试图破坏时，即使是极其微小的震动，传感器也能敏锐地捕捉到，并将震动信号转化为电信号传输给报警控制器。报警控制器依据设定的阈值判断震动是否异常，若超过阈值则启动报警。在一些珍贵文物的单独展柜中，震动报警技术可以对任何针对展柜的暴力行为及时响应。而且，这种技术可以与其他安防系统联动，如与视频监控系统配合，在报警的同时迅速切换监控画面至事发地点，为安保人员快速处置提供便利，极大地增强了文物的防盗防破坏能力。

2.2 视频监控技术

2.2.1 高清视频监控系统

高清视频监控系统在文物安全防范中发挥着关键作用。其采用高分辨率的摄像头，能够清晰捕捉文物及周边环境的细节，无论是文物的纹理、色彩还是周围人员

的面部特征、行为动作都能精准成像。在文物展厅内,高清摄像头可以全方位无死角地监控各个展柜与通道,确保文物始终处于严密的视觉监控之下。同时,高清视频监控系統具备良好的夜视功能,借助红外技术,即便在光线昏暗的夜间或低光照的文物库房等环境中,也能正常工作,清晰地呈现画面。并且,其存储功能强大,可长时间保存大量视频资料,方便后续随时查阅,为文物安保工作提供了有力的图像证据支持,有效提升了文物安全管理的可视化程度与追溯能力。

2.2.2 智能视频分析技术

智能视频分析技术为文物安全监控带来智能化变革。它能够对视频图像进行实时分析处理,通过先进的算法,自动识别多种异常行为与事件。例如,可以精准检测出在文物保护区域内的人员徘徊、滞留、翻越围栏等可疑行为,以及物品的突然移动、遗失等情况。一旦发现异常,系统会立即发出警报并标记异常事件的时间、地点与类型等信息,极大地提高了监控效率与及时性。在博物馆客流量较大的开放时段,智能视频分析技术能快速从众多游客中筛选出潜在风险,辅助安保人员迅速做出反应,避免因人工监控的疏忽或疲劳导致的安全漏洞,为文物安全提供了更高效、更智能的保障手段,推动文物安防工作向智能化方向迈进。

2.2.3 基于BIM的轨迹追踪技术

轨迹追踪技术在文物安全防范中具有重要意义,其通过精准记录和分析人员的运动轨迹,能够实现对文物展厅、库房及其他重点区域的全面动态监管,加强安防事件发生后的快速追踪定位。尤其是BIM(建筑信息建模)技术的应用,使轨迹追踪技术的精确性和功能性得到大幅提升。基于BIM模型的轨迹追踪技术通过人脸识别信息在摄像机画面中的图像位置,智能计算出实际人员所在的三维空间位置,实现人员的亚米级定位。这种技术能够将人脸识别数据与BIM模型中数字孪生场景相结合,不仅清晰呈现人员的动态路径,还能够精确标注人员在文物展柜、库房陈列柜等具体位置的停留行为。此外,该技术还能够结合智能视频分析技术,实现多维度联动。通过追踪人员轨迹与行为的交叉验证,系统可以更高效地识别异常活动。例如,在文物展厅内,如果某人长时间滞留或靠近展柜实施异常操作,轨迹追踪系统可自动发出警报,提醒安保人员介入处理。这种多源数据的融合分析大幅提升了安全监控的覆盖面与可靠性。

2.3 出入口控制技术

2.3.1 生物识别技术

生物识别技术在文物安全的出入口控制方面极具先

进性。它利用人体独一无二的生物特征,如指纹、面部、虹膜等进行身份验证。指纹识别通过采集和比对指纹纹路的细节特征,来确认人员身份,具有较高的准确性和便捷性,在一些小型文物展馆中应用广泛。面部识别则借助高清摄像头捕捉人脸图像,分析面部轮廓、五官比例等多维度数据,无论是日常出入还是在特殊安保场景下,都能快速甄别人员。虹膜识别更是以其高度的精确性著称,虹膜的复杂纹理具有极高的唯一性,几乎不可能被伪造,为文物库房等对安全性要求极高的区域提供了可靠的准入保障。生物识别技术无需携带额外的卡片或记忆密码,有效避免了因凭证遗失或密码泄露带来的安全风险,大大提升了文物保护场所出入口控制的安全性及智能化水平。

2.3.2 IC卡识别技术

IC卡识别技术在文物安全防范的出入口管理中应用普遍。IC卡具有存储容量较大、安全性较高的特点,其内部存储的人员信息可包括姓名、身份编号、权限级别等。当持卡人将IC卡靠近读卡器时,读卡器通过射频信号读取卡内信息,并将其传输至门禁控制系统进行验证。在一些大型文物遗址公园或博物馆建筑群中,IC卡可根据不同人员的职能和访问需求设置不同的权限,如考古研究人员可进入特定的文物修复区域,而普通游客仅能进入展览区。IC卡识别系统操作相对简便,系统稳定性较好,且成本相对较低,易于维护和管理^[2]。

3 文物安全防范技术在实际应用中面临的问题

3.1 技术兼容性问题

文物安全防范系统常整合多种技术与设备,但技术兼容性问题显著。不同供应商提供的防盗报警、视频监控、出入口控制系统等可能基于不同技术架构与通信协议。例如,某博物馆新引入的智能视频分析系统与原有入侵报警系统无法有效通信,致使在异常情况发生时难以实现联动响应,降低安防效率。许多文物保护场所历经多次技术升级与设备更新,新旧设备间的兼容适配困难重重,常出现数据传输中断、设备相互干扰等状况。

3.2 成本问题

成本因素严重制约文物安全防范技术的应用与推广。高端安防设备如高分辨率的全景监控摄像头、先进的生物识别门禁系统等购置费用高昂,对于预算有限的基层文物保护单位而言难以承受,且设备的安装调试成本不容小觑。后续的维护保养成本也是一大负担,部分精密设备需定期更换昂贵的零部件,且技术更新换代快,系统升级也需大量资金投入。例如,一套新型的智能安防集成系统,每隔几年就需更新软件或硬件以适应

新的安全规范,这对于资金短缺的文物保护单位来说是个巨大挑战,常导致设备超期服役、安防水平滞后。

3.3 人员素质问题

文物安全防范技术应用对人员素质要求颇高,当前人员素质仍然有待提高。一方面,专业技术人才相对匮乏,将既懂安防技术又了解文物保护知识的复合型人才吸引并留存的挑战巨大。现有的安保人员大多缺乏对先进安防设备如智能视频分析系统、生物识别技术原理与操作的深入理解,在设备运行过程中,一旦出现故障或异常,难以进行有效的排查与修复。另一方面,部分工作人员对文物安全防范的意识明显认识不足,在日常工作中对安防操作规程的严格执行马虎大意,如随意透露门禁密码、搁置处理监控报警信息等。

4 文物安全防范技术的未来发展方向与建议

4.1 人工智能技术与BIM技术的引入

随着科技的迅猛发展,文物安全防范技术的智能化与集成化将成为核心发展趋势。智能化方面,人工智能技术将深度融入安防系统。例如,智能视频分析系统将具备更强大的图像识别能力,不仅能精准识别人员身份、行为动作,还能对文物的状态进行实时监测,如检测文物是否有位移、损坏迹象等,一旦发现异常能迅速自动预警并提供详细的分析报告。同时,BIM技术的发展也给文物安全防范带来的新的可能。文物贮藏场地孪生模型的建立一方面带来了空间位置的精确定位,帮助各类告警信息快速关联至附近摄像头、安保人员;也提供了基于三维模型的可视化火情智能疏散预案,自主研判各区域文物合理救援路径。

4.2 降低成本与提高性价比

降低成本与提高性价比是文物安全防范技术广泛应用的关键。在技术研发环节,应鼓励企业加大对低成本安防技术的研发投入,利用现有的成熟技术进行优化组合。例如,采用开源软件平台开发视频监控系统,降低软件授权费用;加强对建设工程既有条件的合理应用,推广使用工程交付的BIM竣工模型,自动识别各类空间信息、关联关系,大大减少人工配置成本。在设备采购方面,文物保护单位可采用集中采购、团购等方式,增强议价能力,降低设备单价,建立设备租赁市场,对于一些短

期展览或小型文物保护单位,可选择租赁安防设备,避免设备闲置浪费。此外,政府应加大对文物安全防范技术研发和应用的补贴力度,设立专项基金,对采用先进安防技术的文物保护单位给予资金支持,促进企业降低产品价格,形成良性循环,使更多文物保护单位能够负担得起高质量的安防技术,提升整体文物安全防范水平^[3]。

4.3 人才培养与队伍建设

人才培养与队伍建设是文物安全防范技术可持续发展的基石。在教育领域,高校和职业院校应开设与文物安全防范技术相关的专业课程,设置安防技术原理、文物保护法规、系统集成与维护等课程体系,培养既懂技术又懂文物的复合型人才。例如,可与文物保护单位合作,开展实习实训项目,让学生在实践中积累经验。对于在职人员,文物保护单位要定期组织专业培训,邀请安防技术专家进行授课,培训内容包括新型设备的操作使用、系统故障排查与维修、安防技术新趋势等,建立人才激励机制,对在文物安全防范工作中表现出色的人员给予物质奖励和晋升机会,提高工作人员的积极性和责任心。此外,还应加强行业内人才交流与合作,通过举办研讨会、技术交流会等活动,促进人才资源的共享与流动,打造一支高素质、专业化的文物安全防范人才队伍,为文物保护事业提供坚实的人才保障。

结束语

总之,文物安全防范技术的研究与发展对文物保护事业起着极为关键的作用。虽当前面临技术兼容性、成本、人员素质等诸多挑战,但随着智能化与集成化的推进、成本的有效控制以及人才培养与队伍建设的逐步完善,文物安全防范技术必将迎来新的突破。这不仅能为珍贵文物筑牢安全屏障,确保其免受盗窃、破坏等威胁,更是对人类历史文化遗产的尊重与传承。

参考文献

- [1]王华君.浅谈文物安全防范技术研究[J].电脑采购,2022(41):150-152.
- [2]梁定龙.浅谈文物安全防范技术研究[J].文物鉴定与鉴赏,2022,221(2):106-108.
- [3]王群.浅谈文物安全防范技术研究[J].消费导刊,2019(29):193-194