

卫星遥感技术在不可移动文物保护中的探索研究

潘攀

重庆市测绘科学技术研究院

DOI:10.12238/gmsm.v6i5.1594

[摘要] 近年来,随着卫星遥感技术的不断发展和应用,其已经成为国内文物管理机构争相采用的一种新颖文物保护手段。利用这一技术,文保人员可以对城市部分偏远地区的非移动文物和文物周边环境进行全方位地巡视,通过保存大量的航空摄像数据来实现文物保护内容。卫星遥感系统由于其能够对图像数据进行系统存储并能够对空间地理信息进行统一编辑,因此其已成为又一项备受各地文物管理部门喜爱的文物保护工具。

[关键词] 卫星遥感; 不可移动文物; 技术探索

中图分类号: P185.18 文献标识码: A

Exploration and Research of Satellite Remote Sensing Technology in the Protection of Immoveable Cultural Relics

Pan Pan

Chongqing Institute of Surveying and Mapping Science and Technology

[Abstract] In recent years, with the continuous development and application of satellite remote sensing technology, it has become a novel means of cultural relics protection eagerly adopted by domestic cultural relics management institutions. With this technology, the cultural preservation personnel can conduct a comprehensive inspection of the immovable cultural relics and the surrounding environment of the cultural relics in some remote areas of the city, and realize the content of the cultural relics protection by preserving a large amount of aviation camera data. Satellite remote sensing system has become another popular cultural relic protection tool because it can systematically store image data and edit spatial geographic information.

[Key words] satellite remote sensing; immovable cultural relics; technology exploration

引言

不可移动文物指的是城市周遭各类文化资源,其包含了许多类型的历史文化遗产诸如古代文化遗址、古墓、古建筑、石窟等,近代重要的历史遗迹以及具有代表性的建筑均记载了人类文明、政治制度、社会风俗、生产力以及民族文化等方面的成就,从宏观视角来说其也是不同地域文化、宗教文化的直接反映。在世界文化遗产保护过程中,不可移动文物是非常重要的部分,其可以帮助民众了解古代政治、生产生活等方面。同时合理对非移动文化遗产进行保护与修葺,也是改善民生、促进社会经济发展的关键。然而当下大部分不可移动文化遗产都是与其所在地域自然环境密切相关的,一旦受到自然灾害或环境的制约,将产生不可逆转的损害甚至被摧毁。故而积极落实不可移动文物的抢救与预防工作,是十分重要的,现撰写如下。

1 不可移动文物保护工作应用卫星遥感技术的重要意义

1.1 有利于提高文物保护工作的效率

不可移动文物保护是一项十分复杂的工作,需要耗费大量的人力、物力和财力。卫星遥感技术的应用可以大大提高工作效率,为文物保护工作者提供全面的技术支持。例如,应用卫星遥感技术可以快速获取文物的分布、形状、特征等信息,对于制定文物保护方案、实施保护措施等具有重要意义。此外,卫星遥感技术还可以对文物保护工作进行实时监测和评估,及时发现和处理问题,确保文物保护工作的顺利进行。

1.2 有利于实现文物保护工作的全面覆盖

不可移动文物保护需要实现对文物的全面覆盖,而卫星遥感技术可以实现对较大面积区域的快速、全面覆盖。通过卫星遥感技术获取的遥感影像可以覆盖广阔的区域,文物保护工作者可以利用这些影像进行全面分析和评估,及时发现和处理文物存在的问题。同时,卫星遥感技术还可以实现对文物的定期监测和跟踪,对于文物的长期保护和管理具有重要的意义^[1]。

1.3 有利于促进文物保护工作的数字化发展

数字化是当今文物保护工作的重要趋势。卫星遥感技术的应用可以促进文物保护工作的数字化发展。通过卫星遥感技术获取的遥感影像可以建立文物数字化档案,对于文物的长期保护、管理和研究具有重要的意义。同时,卫星遥感技术还可以与其他信息技术相结合,实现文物保护工作的智能化、网络化和信息化^[2]。

1.4 有利于推动文物保护工作的社会参与

不可移动文物保护是一项全社会共同关注的工作。卫星遥感技术的应用可以推动文物保护工作的社会参与。通过卫星遥感技术获取的遥感影像可以向公众展示文物的魅力和价值,提高公众对文物保护工作的认识和参与度。同时,卫星遥感技术还可以为公众提供了解和参与文物保护工作的途径和平台,推动全社会共同参与文物保护工作。

2 不可移动文物保护工作应用卫星遥感技术的特点

2.1 能够获取高精度的数据

卫星遥感技术可以获取高精度的数据,包括高分辨率的遥感影像和测量数据。这些数据可以帮助文物保护工作者更好地了解文物的情况,例如建筑物的结构、材料的种类和状况等等。这些数据还可以通过计算机辅助设计软件进行数字化处理,生成数字化的三维模型,从而更好地保护文物^[3]。

2.2 可以实现动态监测

卫星遥感技术可以实现动态监测,不仅可以监测文物的表面情况,还可以通过激光扫描技术等手段对文物的内部结构进行监测。这种动态监测能力可以帮助文物保护工作者更好地了解文物的变化情况,例如建筑物的变形、开裂等等。同时,激光扫描技术还可以生成高精度的数字化模型,从而更好地保护文物。

2.3 可以对文物周边环境进行监测

卫星遥感技术不仅可以监测文物本身的情况,还可以对文物的周边环境进行监测,例如植被覆盖情况、水体的变化等等。这些环境因素也会对文物产生影响,例如水体的变化可能会导致土壤的盐碱化,从而对建筑物的结构产生影响。

2.4 可以实现远程监测和预警

卫星遥感技术可以实现远程监测和预警,不仅可以实时获取文物的信息,还可以通过人工智能等技术手段对文物进行自动化监测和分析。这种远程监测和预警能力可以提高文物保护的效率和准确度,避免文物遭受进一步破坏。同时,通过远程监测和预警还可以实现对文物价值的评估,从而为文物保护工作提供更为科学的基础^[4]。

3 不可移动文物保护工作应用卫星遥感技术流程探析

3.1 数据处理和分析

在获取到卫星遥感数据后,需要进行进一步的处理和分析。这一步骤包括数据预处理、变化检测、图像分类和信息提取等。我们以X市不可移动文物保护工程为例,2021年X市各辖区共计不可移动文物保护工程数量为135项,其中应用卫星遥感技术进行保护的不可移动文物保护工程为92项,占据当年度X市不可移动文物保护工程保护比例的68.14%,如下述表1示。在文物保护过程中,X市文物保护工作人员积极应用卫星遥感技术对不可移

动文物保护项目进行应用,在本人的带领之下每日于工作结束后对卫星遥感数据技术进行现场探析处理,随后会返回单位进行数据探讨会议,如下述图1示。

表1 2021年X市各辖区共计不可移动文物保护工程统计

年份(年)	卫星遥感技术进行保护(项)	其他技术进行保护(项)	卫星遥感技术进行保护所占比率(%)	其他技术进行保护所占比率(%)	不可移动文物保护工程总数量(项)
2021	92	43	68.14	31.85	135



图1 X市不可移动文物保护工程卫星遥感数据技术进行现场探析处理图示

3.2 监测和评估

卫星遥感技术可以大范围地监测不可移动文物的状况,发现建筑物群的分布、规模、色彩变化等信息,为文物保护工作者提供快速评估和决策支持。信息提取是指从分类图像中提取出需要的信息,如建筑物的大小、形状、朝向等。信息提取是文物保护工作的重要基础,可以为后续的保护管理工作提供决策支持。带信息监测和评估工作完成后,不可移动文物保护人员对各地区不同历史年份不可移动文物保护最近邻指数进行计算分析,并统计出当前时间点该地区不可移动文物保护工作中存在的问题,我们以X市不可移动文物保护工程为例进行统计,如下述表2示。

表2 X市不可移动文物保护工程最近邻指数统计

历史时期	实际最邻近距离(km)	理论最邻	空间类型	
冰河时期	16.72	12.46	0.69	集聚
先周时期	15.20	20.14	0.52	集聚
秦汉时期	18.90	19.51	0.52	集聚
魏晋南北朝时期	45.66	21.06	1.32	均匀
隋唐时期	28.19	41.07	0.76	集聚
宋元时期	12.40	12.93	0.54	集聚
明清时期	2.13	45.64	0.83	集聚
民国时期	2.75	12.46	0.46	集聚

数据来源:(X市不可移动文物保护局季度官网)

3.3 保护和管理

基于卫星遥感信息, 文物保护工作者可以制定合理的保护方案, 如针对不同建筑类型的修缮方案、针对建筑群的整体规划等。同时, 卫星遥感技术还可以为管理部门提供决策支持, 如制定合理的游览线路、规划周边交通等。

4 现有不可移动文物保护工作中卫星遥感技术应用过程存在的矛盾

首先, 卫星遥感技术在不可移动文物保护中的应用范围尚不明确。虽然卫星遥感技术可以在大面积范围内进行监测和检测, 但由于不同文物的特殊性和复杂性, 需要对不同文物的具体情况进行具体分析, 针对性地选择卫星遥感技术的应用。其次, 卫星遥感技术在不可移动文物保护中的应用效果需要进一步提高。虽然卫星遥感技术在文物保护领域中已经得到广泛应用, 但大部分研究和实践仍处于探索阶段, 还需要对技术的应用效果进行进一步验证和研究。同时, 卫星遥感技术的精度和可靠性也需要不断提高, 以避免误判和漏判的发生。

5 不可移动文物保护工作中卫星遥感技术应用优化对策

5.1 遥感图像处理与解译

卫星遥感技术可以获取到大量的图像数据, 但是这些数据需要进行处理和解释才能够被用于文物保护工作中。针对遥感图像处理与解译, 可以采取下述优化策略:

(1) 基于高分遥感数据的处理与解译。高分遥感数据具有更高的空间分辨率和辐射分辨率, 能够为文物保护工作者提供更加精细的遥感图像数据。同时, 基于高分遥感数据进行处理和解释, 可以减少对地面调查的需求, 降低成本。

(2) 建立遥感图像处理与解译的专业数据库。数据库可以存储大量的遥感图像数据, 并且可以对数据进行分类、标注和检索等处理, 为文物保护工作者提供更加便捷的服务。

(3) 开发智能化的遥感图像处理与解译软件。智能化软件可以自动识别遥感图像数据中的特征和变化, 并且能够根据用户的需求进行自动分类、提取和可视化等处理, 提高数据处理的速度和精度。

5.2 文物的遥感监测与识别

卫星遥感技术可以实现对文物的长期、动态地监测和识别, 对于文物的保护具有重要的应用价值。针对文物的遥感监测与

识别, 可以采取下述优化策略:

(1) 基于遥感技术的文物监测与识别方法研究。针对不同的文物类型和保存状况, 需要采取不同的监测和识别方法。因此, 需要开展基于遥感技术的文物监测与识别方法研究, 探索适合于遥感技术的文物监测与识别方法。

(2) 建立文物的遥感监测与识别标准。建立文物的遥感监测与识别标准是保障文物保护工作质量和效率的重要手段。需要制定文物的遥感监测与识别标准, 包括监测与识别的流程、数据要求、评价标准等。

(3) 开发文物的遥感监测与识别软件。需要开发能够自动化、智能化地处理遥感数据的软件, 能够实现对文物的快速识别和准确提取, 降低文物保护工作者的工作难度和误差^[5]。

6 结束语

综上所述, 卫星遥感技术在不可移动文物保护工作中具有重要的应用价值, 可以从遥感图像处理与解译、文物的遥感监测与识别、文保区的遥感监测与评估以及文物保护工作的优化建议等方面采取优化策略, 提高文物保护工作的效率和质量, 促进文物保护事业的可持续发展。

[科研项目]

重庆英才计划“包干制”项目(cstc2022ycjh-bgzxm0229)。

[参考文献]

[1]郭瑞. 革命遗址文物保护利用与红色研学旅行融合发展研究——以无锡市为例[J]. 无锡商业职业技术学院学报, 2023, 23(01): 67-71.

[2]刘天华, 庄国京, 周会珍. 卫星遥感技术在不可移动文物保护中的探索研究[J]. 航天返回与遥感, 2023, 44(01): 23-30.

[3]莆田市人民政府关于公布第十批市级文物保护单位名单及其保护范围的通知[J]. 莆田市人民政府公报, 2022, (11): 3-11.

[4]暴耀东. 基于高分卫星遥感技术的河北省长城文化遗产动态监测与数据库建设[J]. 科技风, 2022, (24): 58-60.

[5]贺丹, 杨凤芸. 高分辨率卫星遥感技术在不可移动文物监测中的应用[J]. 测绘与空间地理信息, 2016, 39(6): 105-106+110.

作者简介:

潘攀(1990—), 女, 汉族, 重庆长寿人, 本科, 工程师, 从事工程测量方面的研究。