



大遗址遥感动态监测研究

中国文化遗产研究院 编

王臣立 编著

文物出版社

大遗址遥感动态监测研究

中国文化遗产研究院 编

王臣立 编著



文物出版社

责任编辑：张晓曦

封面设计：程星涛

责任印制：张道奇

图书在版编目 (CIP) 数据

大遗址遥感动态监测研究 / 中国文化遗产研究院编；

王臣立编著. —北京：文物出版社，2014.11

ISBN 978-7-5010-4153-4

I . ①大… II . ①中… ②王… III . ①遥感技术—应

用—文化遗址—动态监测—研究—中国

IV . ① K878.04-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 267614 号

大遗址遥感动态监测研究

中国文化遗产研究院 编

王臣立 编著

*

文物出版社出版发行

北京市东直门内北小街 2 号楼

[http: //www.wenwu.com](http://www.wenwu.com)

E-mail: web@wenwu.com

北京宝蕾元科技发展有限公司制版

北京市京都六环印刷厂印刷

新华书店经销

787×1092 1/16 印张：8

2014 年 11 月第 1 版 2014 年 11 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5010-4153-4 定价：160.00 元

本书图版与文字为独家所有，非经授权同意不得复制翻印

目 录

第 1 章 大遗址遥感动态监测目的和意义 / 7

- 1.1 大遗址保护现状与问题 / 7
 - 1.1.1 大遗址的概念 / 7
 - 1.1.2 我国大遗址保护现状与存在问题 / 8
- 1.2 遥感监测大遗址动态变化的优势 / 10
- 1.3 大遗址遥感动态监测目的和意义 / 12

第 2 章 大遗址遥感动态变化检测技术探讨 / 15

- 2.1 遥感变化检测 / 15
- 2.2 遥感影像土地利用变化检测常用方法 / 15
 - 2.2.1 光谱类型特征分析方法 / 16
 - 2.2.2 分类后比较法 / 18
- 2.3 面向对象分类比较法算法 / 19
 - 2.3.1 面向对象分类后比较法算法流程 / 20
 - 2.3.2 面向对象遥感影像分类算法流程 / 22
- 2.4 大遗址遥感动态变化检测实验 / 23
 - 2.4.1 遥感影像数据 / 23
 - 2.4.2 实验地区 / 24
 - 2.4.3 方法实验 / 24

第3章 大遗址遥感动态监测人工判读方法 / 45

3.1 遥感影像数据处理 / 48

3.1.1 数学基础 / 48

3.1.2 影像参数 / 48

3.1.3 数据处理 / 52

3.2 卫星遥感影像解译 / 61

3.2.1 技术方法 / 61

3.2.2 地物变化类型 / 63

3.2.3 变化地物分类及解译标志 / 63

3.3 动态监测卫星影像解译 / 71

3.3.1 地物的解译、描绘原则 / 71

3.3.2 变化图斑提取 / 72

第4章 大遗址遥感动态监测数据结果分析 / 80

第5章 大遗址遥感动态监测结果讨论与分析 / 90

5.1 遗址本体保护情况与存在问题 / 90

5.2 工作建议 / 91

附录 大遗址卫星影像与变化地物 / 94



大遗址遥感动态监测研究

中国文化遗产研究院 编

王臣立 编著

文物出版社



中国文化遗产研究院
CHINESE ACADEMY OF CULTURAL HERITAGE

上架建议：文物 / 考古

ISBN 978-7-5010-4153-4



9 787501 041534 >

定价：160.00 元

大遗址遥感动态监测研究

中国文化遗产研究院 编

王臣立 编著



文物出版社

责任编辑：张晓曦

封面设计：程星涛

责任印制：张道奇

图书在版编目 (CIP) 数据

大遗址遥感动态监测研究 / 中国文化遗产研究院编；

王臣立编著. —北京：文物出版社，2014.11

ISBN 978-7-5010-4153-4

I. ①大… II. ①中… ②王… III. ①遥感技术—应

用—文化遗址—动态监测—研究—中国

IV. ① K878.04-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 267614 号

大遗址遥感动态监测研究

中国文化遗产研究院 编

王臣立 编著

*

文物出版社出版发行

北京市东直门内北小街 2 号楼

[http: //www.wenwu.com](http://www.wenwu.com)

E-mail: web@wenwu.com

北京宝蕾元科技发展有限公司制版

北京市京都六环印刷厂印刷

新华书店经销

787×1092 1/16 印张：8

2014 年 11 月第 1 版 2014 年 11 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5010-4153-4 定价：160.00 元

本书图版与文字为独家所有，非经授权同意不得复制翻印

目 录

第 1 章 大遗址遥感动态监测目的和意义 / 7

- 1.1 大遗址保护现状与问题 / 7
 - 1.1.1 大遗址的概念 / 7
 - 1.1.2 我国大遗址保护现状与存在问题 / 8
- 1.2 遥感监测大遗址动态变化的优势 / 10
- 1.3 大遗址遥感动态监测目的和意义 / 12

第 2 章 大遗址遥感动态变化检测技术探讨 / 15

- 2.1 遥感变化检测 / 15
- 2.2 遥感影像土地利用变化检测常用方法 / 15
 - 2.2.1 光谱类型特征分析方法 / 16
 - 2.2.2 分类后比较法 / 18
- 2.3 面向对象分类比较法算法 / 19
 - 2.3.1 面向对象分类后比较法算法流程 / 20
 - 2.3.2 面向对象遥感影像分类算法流程 / 22
- 2.4 大遗址遥感动态变化检测实验 / 23
 - 2.4.1 遥感影像数据 / 23
 - 2.4.2 实验地区 / 24
 - 2.4.3 方法实验 / 24

第3章 大遗址遥感动态监测人工判读方法 / 45

3.1 遥感影像数据处理 / 48

3.1.1 数学基础 / 48

3.1.2 影像参数 / 48

3.1.3 数据处理 / 52

3.2 卫星遥感影像解译 / 61

3.2.1 技术方法 / 61

3.2.2 地物变化类型 / 63

3.2.3 变化地物分类及解译标志 / 63

3.3 动态监测卫星影像解译 / 71

3.3.1 地物的解译、描绘原则 / 71

3.3.2 变化图斑提取 / 72

第4章 大遗址遥感动态监测数据结果分析 / 80

第5章 大遗址遥感动态监测结果讨论与分析 / 90

5.1 遗址本体保护情况与存在问题 / 90

5.2 工作建议 / 91

附录 大遗址卫星影像与变化地物 / 94

第1章 大遗址遥感动态监测目的和意义

1.1 大遗址保护现状与问题

1.1.1 大遗址的概念

大遗址是近10年来我国的文物工作者根据我国文物保护的实际工作和我国文化遗产的特征归纳总结出来的一个概念。“它专指文化遗产中规模大、文化价值特别突出的古代文化遗址”。关于大遗址概念,目前没有一个非常明确的定义,它一般是指各个考古学文化、各个王朝或者各个历史民族政权遗留下来的代表性遗址、城址、手工业作坊、采矿及冶炼遗址、墓地及陵墓、宗教性的地面及地下遗存和水陆交通遗址等。

我国“大型古遗址”或“大遗址”概念最早出现是在1963年[文化部(63)文物平字第2064号函]《关于召开大型古遗址保护工作座谈会的函件》^[1]。2001年,孟宪民同志在《梦想辉煌:建设我们的大遗址保护展示体系与园区——关于中国大遗址保护思路的探讨》中第一次提出“大遗址”概念,他指出“大遗址既包括上述文物保护单位个体,更包括与地理环境相关联的遗址及包含有文物、建筑群的遗址的群体综合系统,引申为区域文化遗产”^[2]。

[1] 李晓东. 大型古遗址保护的开创阶段. 中国文物科学研究, 2006(2).

[2] 孟宪民. 梦想与辉煌: 建设我们的大遗址保护展示体系和园区——关于我国大遗址保护思路的探讨. 东南文化, 2001(1).

国家文物局《十一五期间大遗址保护总体规划》对大遗址进行了这样的界定：大遗址主要包括反映中国古代历史各个发展阶段涉及政治、宗教、军事、科技、工业、农业、交通、建筑、水利等方面历史文化信息，具有规模宏大、价值重大、影响深远的大型聚落、城址、宫殿、陵寝、墓葬等遗址、遗址群。这是对大遗址概念的解释、发展和明确。大遗址概念的产生是与保护密不可分的。

在国际上，目前没有大遗址的固定对应名称，但在国际组织和各国的法规、宪章中，在专业机构的文献中，都对我们所谓的大遗址有所涵盖，如历史遗址（historic sites, US, 1935）^[1]，考古遗产（archaeological heritage, EC, 1969; ICOMOS, 1990）^[2]，遗址（sites, UNESCO, 1972）^[3]，历史地区（historic area, UNESCO, 1976），考古地区（archaeological area, UK, 1979），等等。

1.1.2 我国大遗址保护现状与存在问题

从2005年起，国家开始设立大遗址保护专项资金。2006年9月，《国家“十一五”时期文化发展规划纲要》提出，要加强大遗址的保护管理，编制完成100处重要大遗址总体保护规划纲要，建设汉长安城、大明宫、隋唐洛阳城、殷墟、偃师商城等一批重点大遗址保护展示园区。同年，国家文物局制定并颁布了《“十一五”期间

[1] US Code, Historic Sites Act of 1935.

[2] Council of Europe, European Convention on the Protection of the Archaeological Heritage, 1969. ICOMOS, Convention on the Protection of the Archaeological Heritage, 1990.

[3] UNESCO, Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage.

大遗址保护总体规划》，将分布于我国 27 个省 100 处大遗址列为重点保护项目。

大遗址面积一般都比较广大，所以大遗址与所在地经济建设、社会发展关系紧密。大遗址的保护及利用等工作普遍涉及到地方城乡发展与建设以及农业生产生活等活动。城乡建设发展过程中如城市化、工业化和房地产开发；大中型基础性建设活动如公路、铁路以及其他基础性建设；农业生产和生活活动如乡镇企业发展、农业耕作、平整土地等等，都可能成为大遗址的破坏因素，而且造成的破坏程度将相当严重。

大遗址除了受到来自各种自然力，比如洪水、地震、水土流失、风化、冰冻、雨水、坍塌、环境污染等的侵蚀和破坏外，还要遭受来自人为因素的破坏，具体有：

1) 城乡建设发展带来的破坏。例如城市化、工业化和房地产开发。特别是处在现代城市叠压、半叠压或邻近城市的大遗址，遭受破坏的程度最大。如郑州的商城遗址、洛阳的隋唐东都遗址、西安的唐长安城和大明宫遗址、扬州的唐宋城遗址和开封的北宋东京城遗址。

2) 大中型基础性建设带来的破坏。特别是未经前期选址研究、论证审批和采取保护措施的大中型基础性建设项目，如公路、铁路以及其他基础性建设。如西安的阿房宫遗址、河南新郑的郑韩故城和四川的三星堆遗址都被公路建设破坏。

3) 农业生产和生活活动带来的破坏。例如乡镇企业发展、日常农业生产生活活动、占地、取土、开山、农民建房，甚至耕作、开荒、

植树，都对处于农村腹地的大遗址造成冲击与威胁。如陕西的周原遗址、汉长安城遗址、汉魏洛阳城遗址、山东的齐故城遗址和浙江良渚遗址。

4) 不合理的旅游开发利用造成的冲击与威胁。有些地方为了发展旅游经济，将文物当做普通经济资源，不顾文物的承受力急功近利地开发利用，在文物景点和景区内兴建各种商业设施、娱乐设施和营运设施，严重污染或破坏了大遗址的环境，甚至对文物本体构成严重威胁。如秦始皇陵、长城。

5) 受经济利益的驱动，屡禁不止的各种文物盗掘、劫掠活动对大遗址上的文物造成极大的破坏。80年代以来对古墓葬、古建筑和田野石刻文物的盗掘、劫掠活动已对我国的大遗址上的文物造成了极大的破坏，可以说，几乎我国所有较为著名的大遗址都遭到了不法分子的疯狂盗掘和劫掠，如楼兰遗址。不少遗址遭到了毁灭性的破坏，如山西侯马的晋国遗址。

所有这些因素对大遗址都造成了潜在或者既成事实的破坏，但是由于大遗址具有分布广、面积大，多位于偏远地区等特点，给大遗址的保护监测带来一定的困难。

1.2 遥感监测大遗址动态变化的优势

RS是遥感技术的英文缩写(Remote Sensing)。遥感是一种不直接接触目标体而获取其信息的技术手段，它可以获取并处理地球表面的地物和地貌信息、地表的自然地物和人工地物的分布形态以及自然资源和社会资源等方面的信息。

遥感考古,就是运用遥感技术,获取遗迹或现象的电磁波或超声波信息,并运用光学或计算机图形图像处理技术,依据考古遗迹在遥感影像上反映出某些区别于其他资源的物理属性、电磁波波谱特征和影像特征这一特点,对这些信息进行滤波、分类、边缘增强、反差变换、特征提取或假彩色合成等处理,同时结合一些考古成果、历史知识和文献资料,再根据影像的色调、纹理、图案及其时空分布规律进行分类、识别和解译,确定遗迹或现象的位置、分布、构成与形状诸方面特征。

航空遥感考古勘察可以以多种形式、不同角度和不同时间从空中进行观察和摄影,利用地貌形态、地物阴影、洪水、霜雪、土壤湿度和植被等种种标志,解译出地面或地下遗址的某些特征。由于航空遥感勘察视野的扩大,很容易将在地面上看起来杂乱无章的某些遗址、遗迹,通过隐约显露的解译标志加以识别。这种方法在国外应用非常普遍,也非常成功。如德国在巴伐利亚州通过航空遥感考古调查,使古遗址数目增加了 1/3 以上。

由于遥感影像具有信息丰富、真实直观的特点,可以不去实地而准确地解译、判读出相关信息,与传统野外调查方法相比,遥感技术优越性主要体现在:①效率高。特别在普查阶段尤其如此。传统考古学的实地调查,野外工作量大,而人的视野有限,调查时难以看清全貌,但如果借助于航空遥感影像或者卫星遥感影像,结合地面实地调查,就可以更加准确、高效地完成调查任务。②及时发现问题。很多处在现代城市叠压、半叠压或邻近城市的大遗址,

必然受到当地经济建设和生产活动的影响,利用遥感影像进行对比解译分析,可以发现并按规定分类标绘变化地物,对重点保护区、建设控制地带范围内土地利用、建筑物新建、改变、改造等变化情况进行及时、直接、客观的监测。③遥感解译与野外调查相结合,可以大大减少大遗址野外巡查的工作量。

1.3 大遗址遥感动态监测目的和意义

大遗址既是重要的历史文化遗产,又是必须严加保护和合理利用的资源。遥感技术具有的高度空间概括能力,有助于对区域的完整了解,具有效率高、视野广阔等优点。卫星相对较适宜的重访周期有利于对地表资源环境的动态监测和过程分析。以多光谱观测为主并辅以较高分辨率的全色数据,极大地提升了对地物的识别和分类。

国家文物局为推动国家重要大遗址的日常管理和保护工作,及时了解大文物本体和周边环境的变化情况及其影响,提高大遗址管理水平,于2010年启动了第一期“国家重要大遗址卫星遥感技术动态监测”项目,共完成11处大遗址的卫星遥感监测,包括:牛河梁遗址、殷墟、曲阜鲁国故城、鸿山墓群、汉长安城遗址、高昌故城、五女山山城、大明宫遗址、隋唐洛阳城遗址、渤海中京城遗址和元上都遗址。

2011年启动第二期“国家重要大遗址卫星遥感技术动态监测”工作,本期工作共完成15处国家重要大遗址(以下简称“大遗址”)卫星遥感监测。这15处大遗址分别为:牛河梁遗址、三星堆遗址、