

# 意大利文化遗产风险评估系统概览<sup>\*</sup>

詹长法

(中国文化遗产研究院 北京 100029)

**内容提要:** 意大利文化遗产风险评估系统用于管理文化遗产保护过程中有关遗产降解退化因素的相关技术数据,为相关科学研究和规划管理提供信息支持。其设想始于20世纪70年代,90年代该系统发展成一个科学化、规划化的体系。通过风险评估系统制定的方针可对意大利建筑和考古遗迹进行科学保护、长期维护和及时修复。在风险评估系统中,意大利创建了以GIS程序数字地图为核心的中央枢纽,对考古和建筑遗迹进行了前期调查工作,未来还将不断完善和进行防灾减灾的深入研究。

**关键词:** 意大利 文化遗产风险评估系统 概览

**中图分类号:** G269.546

**文献标识码:** A

在意大利,对文化遗产进行风险评估是地方及中央政府进行文物保护的先期工作。针对这一工作,政府在20世纪70年代便有了建立文化遗产风险评估系统的构想,90年代逐渐发展成熟,1990年,意大利84/90法令正式将其命名为“国家遗产风险图”。

## 一 系统概览

意大利国家遗产风险图(文化遗产风险评估系统)是一种区域信息系统,用于管理文化遗产保护过程中有关遗产降解退化因素的相关技术数据,能识别和量化文化遗产所遭受的风险,确定文物保护优先级,为相关科学研究和规划管理提供信息支持,是意大利文化遗产保护政策的支持工具。其基本原理是采集、优化和降低文物退化风险的各技术单元及其指标数据,以便确定最适宜的管理方法和修复方法,减少和避免其意外风险的发生。评估系统涉及两方面的工作:(1)由长期运营机构(机构的中央枢纽设立在中央修复研究所ICR)管理国家文化遗产保护的全部信息;(2)对艺术品、遗址、考古地区的状况进行有效和及时的调查评估。

目前,该系统已成为涵盖意大利露天遗址状况、建筑易损状况和区域风险因素的最大规模的数据库,其保存数据涉及62562个文物单元,8100个城镇,并拥有国土信息系统(SIT)的381处考古遗迹、120个永久性保护建筑和216个临时性保

护大棚的相关数据。该数据库包括建筑、考古、艺术历史三类文物的收藏情况、功能、年代和现有用途等相关内容。

## 二 形成与发展

### 1. 系统雏形期:20世纪70年代

建立意大利文化遗产风险系统的设想始于1975年,其目的是为了制定Umbria大区文化遗产保护总体规划。该评估系统根据1975年Umbria大区文化遗产保护规划的经验和方法手段,整理了壁画分布区域图、油画分布区域图、降尘污染颗粒物分布区域图、建筑和纪念物遗址分布图、考古区域分布图等,并制定了160页的实施细则,已初具管理规模。

### 2. 积累完善期:20世纪80年代

在以前的基础上进一步调查研究,整理出传世艺术品与博物馆分布区域图、1969~1986年全国馆藏文物被盗情况统计分布图(在463家博物馆盗失的1000件文物中,罗马占216件)等,开创了各类侵蚀因素对区域文物整体影响研究之先河。其价值已在两次地震(1976年弗里奥地震和1980年伊尔皮尼亚地震)中得到了充分的肯定,并于1987年列入国家档案大事备忘录。

### 3. 科学管理期:20世纪90年代

90年代该系统逐渐发展成一个规范化、科学化的体系,建立了长期的管理机构,用以管理国家

<sup>\*</sup>本文为2009东亚古遗址保护国际学术研讨会会议论文。

收稿日期 2008-05-20

作者简介 詹长法(1956~),男,中国文化遗产研究院文物保护科学技术研究所所长,研究员,主要研究方向:文物保护与修复。

文化遗产保护的全部信息,并开始进行遗迹侵蚀调查。1990年颁布的84/90法令正式将其命名为“国家遗产风险图”,当年财政拨款1400万欧元,并指定中央修复研究所为其科技支撑机构。

### 三 系统目标

#### 1. 文化遗产风险图“风险水平”管理的目标

通过风险图制定有效的管理方针,以便对意大利建筑和考古遗迹进行科学保护、长期维护和及时修复,发展一种有利于文化遗产保护的更加经济合理的观念。

#### 2. 风险管理的可实施策略

风险管理的内容及实质,主要体现在以下两个方面:

(1) 了解文物特定的易损性以及区域危险性因素,确定需要进行的优先干预,制订文化遗产管理保护策略;

(2) 减少或清除构成风险的一个或多个因素,如危险性、易损性(减轻病变)、人为风险因素(人口、工业开发、城市规划……)等。

### 四 系统建立的政策依据

1、1945年的伦敦会议,联合国教科文组织提出促进文化遗产的保护和修复工作;

2、1964年通过的《威尼斯宪章》,明确了历史文物建筑的概念,规定必须把历史文物建筑所在地段当作专门注意的对象,强调要保护其意象的整体性,也就是保护单体建筑物与其所在环境这一整体遗产的重要性,同时要求,必须利用一切科学技术手段来保护与修复文物建筑;

3、1970年提出在对自然老化材料的修复过程中,要注重艺术品与环境之间的协调;

4、意大利1972年颁布的修复法明确了修复的方法手段和材料的可逆性,具有一定的可操作性和指导意义;

5、1975年意大利政府正式组建文化遗产部,文物修复成为该部的一项主要工作。1990年意大利政府投资了相当于1400万欧元的资金设立文物监测中心,负责对全国文物的跟踪与观察,并建立全国文物险情统计表。

### 五 环境研究内容

环境研究有其自身的必要性,可评估文化遗产保护中有利和不利因素,确定可供参照的环境参数“临界”值,减缓退化程度等,以达到有计划地维护的目的。内容涉及风险地图、最大危险负荷、监测、环境卡片、大气-环境危险性指数(变黑指数、生物侵蚀指数、物理应力指数)、理论计算及模

式应用等部分。

利用中央修复研究所(ICR)长期实践积累的技术对文物进行监测,可深入了解文物与环境之间的动态关系,尽管其运行成本 and 专业化要求较高。此项工程需参考多种相关数据模型如城市空气模型、美国环境保护署(EPA)参照模型、城市空气的功能性APRAC3模型,以及其它领域的参照模型(如在道路模型中模拟的道路类型,包括城市道路、高架路、土路、停车场、城外路、桥梁、沟渠、道路交叉点);同时需采用科学方法,如间接对艺术品表面侵蚀速度进行评估法、连续监测艺术品构成材料光泽度减少状况法等;还需使用敏感性良好、可恢复、低成本、易管理的设备仪器。

此外,对每一处遗迹,需根据组成材料的不同和制造工艺的差别区分建筑本体和表面构件。对各类损毁文物需严格调查并分门别类,并以百分数表示和标定危急程度。

### 六 中央枢纽

中央枢纽是整个评估系统的数据库和操作中心,GIS(地理信息系统)程序数字地图构成其核心。GIS系统包含意大利文化遗产(考古遗址、建筑物、历史宫殿)的地理分布(彩插一:1)及国土环境的相关信息,管理全国考古遗迹的全部信息和与加速遗迹侵蚀有关的理化过程及社会因素的相关数据。

具体做法是首先根据市政区划详尽记录所有文物分布情况,制成数字地图,并将基本资料辑录成册(多达37本)。根据这些有效数据,勾勒出考古遗迹实际分布区域的大体轮廓,按遗迹分布密度大小给予不同程度的关注。第一阶段的工作是建立了一个全国性的、包含55000个记录的数据库(包括分布在8000多个城市的考古遗址、独立建筑和城址),在最详尽的报告的基础上,记录了包括公共和私人建筑在内的所有文化遗存。

在此基础上,再由一系列地区性的外围数据中心收集所属地域文化遗产保护状况(易损性遗产)的相关数据,并将数据传送到中央计算机数据中心,经中心处理,与全国文化遗产及区域物理环境状况的数据地图更新叠加后,在建筑物的易损性和区域风险性之间建立相应关系。系统中涉及的相关数据来自官方统计和重要的科技文献,涵盖三种基本的风险类型,即静态风险、环境-大气风险和人为风险。

### 七 风险及其类型

#### 1. 文物的易损性和风险性

易损性是考古遗址的内在特点,在其他领域



图一// 考古遗址的易损性——雨的侵蚀作用对废墟的影响



图二// 泥石流、滑坡等引起的损害

可以忽略不计的因素却可能成为损害考古遗址的重要因素。比如,雨水的侵蚀作用对废墟的影响远远大于对一座完好建筑物的影响(图一)。

文物的易损性概念源自土壤学和土木工程学。20世纪90年代这一概念被引入到文化遗产保护领域,特别是考古遗址的保护中。对于考古建筑遗址或古迹而言,易损性是其本体存在的一个显著特性,可认为是在文化遗产保存过程中时刻存在的问题。该概念的引入有助于遗址的管理和保护技术的选择。

风险性表示某种破坏现象发生几率的大小,它与一定区域内的自然社会环境和时间有关,特定的风险性可能对文化遗产的保护产生重大影响。

有关环境风险性的数据有:被认为是能够引起遗产潜在的退化原因的一般性数据(范围不同,与人类活动有关,如街道宽窄、居住密度、供暖方式等)、污染数据( $\text{SO}_2$ 和 $\text{NO}_x$ 排放量、空气中悬浮颗粒物指数、雨水PH值等)、气候数据(温度、湿度、风向、气压等)。

2. 风险性指数

(1)侵蚀指数:针对石灰质材料,以Lipfert模型(1989年)为基础。

$$I_{er}=18,8R+0,016H \cdot R+0,18 \cdot (V_{ds} \cdot (\text{SO}_2)+V_{dn} \cdot (\text{HNO}_3))$$

(2)变黑指数:以大气特殊物质排放量为基础。

$$I_{un}=f(V_{ds} \cdot \text{PTS})$$

(3)物理压力指数:以空气与材料之间的温度和吸湿性相互作用为基础,伴随有热膨胀、覆霜、干湿交替等现象。

3. 风险性因素

风险性因素包括:水文地质风险、地震、环境—空气风险(污染气体)、生物风险、人为的风险。将上述因素综合为三种基本类型,即静态风险、环境—大气风险、人为风险(图二;图三)。每种

风险性都根据数据和指标权重进行计算。城镇作为评估风险性的最小的地域单位,文物作为最小的单体单位。

4. 三种主要的风险类型

(1)静态风险

使用官方信息资源对地震、山崩和地裂、洪水、雪崩、火山、海岸线变迁这六种影响遗迹的静力学状态的主要现象进行研究,并由此建立“静态结构风险评估”数据库(彩插一:2)。

(2)环境—大气风险



图三// 风雨侵蚀引起的损害



收集与污染和气候有关的数据,用以对地区风化侵蚀现象进行有效分析,同时根据市政区划,建立起一个实验性全国“环境—大气风险评估”数据库。分析由大气污染引起的风险需考虑污染物浓度、扩散性污染物含量和大气中气体污染物(酸雨)含量。在对所收集的数据进行处理后,导出三个未关联的指数,它们分别与腐蚀指数、变黑指数和物理压力指数三种潜在的环境风险有关(彩插一:3)。

此外,还收集了工业分布、机动车数量、供暖消耗、公路系统和大型工厂分布等信息。与此同时,有关评估外在因素对石材风化影响的研究——石材风化侵蚀研究也开始施行。石材风化是气候、空气中污染物和露天石材表面理化性质综合作用的结果。这项研究的目的是建立一个基于现实生活的模型,用来研究有关环境风险的典型情况或风化侵蚀的因素。石材风化模型可使国内大气污染风险较高的地区时刻处于“监测”状态下。

在此基础上,对不同环境的风险级别进行抽样调查,包括零级别(无污染)、海洋悬浮微粒含量低的情况、海洋悬浮微粒含量高的情况、污染物浓度高的市区。

含钙质组分的石材被用作遗迹风化侵蚀的样本。对大气污染造成的影响进行调查(按标准方式测量、分析和采样),调查对象既包括石质文物表面,也包括设置在旁边的试样,以及它们是否暴露在污染的大气中。

利用可移动观测站对污染物进行研究,可以对黑烟、二氧化硫、氮化合物、雨水酸碱度、臭氧及其他特殊物质进行实时监测,对气候和微环境参数进行观察。

这些分析结果可勾勒出风化情况分布的大体轮廓,并对侵蚀程度给予评估。对遗迹中试样本身的数据和环境数据的比较,有助于了解环境对文物的影响及环境与风化速度的关系,其最终目的是要明确环境对不同石材的“破坏程度”。

### (3)人为风险

有些人造因素可能直接导致文物形态改变,或使文物的保存环境发生变化,这称作人为风险,也称为“人为压力”。

“人为压力”由人口密度来衡量,这项研究是通过采用官方信息资源对居民区、中心和集中建设区的城市密度、游客流量、艺术品参观者和文物失窃情况等因素进行综合分析来进行的,主要针对那些没有任何地区规划或文化财富使用规划的区域,并

根据市政区划,建立了“人为风险评估”数据库。

## 八 遗迹风化侵蚀的调研情况

意大利计划对 700 多个考古和建筑遗迹进行保护,它们主要分布在拉丁姆地区、坎帕尼亚地区、艾米利亚·罗马涅大区、威尼托地区、皮埃蒙特地区、伦巴第地区。目前前期调查工作已基本完成。与此同时,中央枢纽的创建工作也基本完成。这项研究以中央修复研究中心编制的信息卡片为基础,并将其作为一种低成本的基础工具,用以评定文物侵蚀状况。

该项工作需满足以下要求:

- (1)语言要求在逻辑上和术语上的一致性,以方便目录文献登录中心和地方行政机构对其进行识别,以及进行一般的分类编目工作;
- (2)对文物组成元素进行定量分析,并对各种风化侵蚀形式的严重程度进行量化评估;
- (3)可方便调用各种图表、照片档案和数据资料。

此外,这一部分还包括对管理情况和遗迹的城市规划环境的评估,可以将它再细分为各种功能单元,具体有以下几类:

### 1. 历史建筑单元

工作程序:

- (1)识别和定位数据,根据目录文献中心编制的卡片,以相同结构为依据,对文化遗存进行归类;
- (2)收集主要的历史信息,尤其是那些对文物保护最为重要的信息;
- (3)制定措施;
- (4)完成 12 种建筑单元易损性数据的收集,包括地基、提升结构、横梁、屋顶、纵向接头、室内地面、室外地面、室内加工、室内装饰、室外装饰、涂层、室内外围墙及装置设施的易损性数据。

在这一阶段,对已损毁之处要根据危急程度和严重级别分别记录,分类整理。按两种类型整理这些数据。首先,从定性的角度研究六种损害,即结构性破坏、材料的风化、湿度、生物危害、表面层改变和部分缺失;其次,从定量的角度实现多达 31 种损害的鉴别,同时对所应用的材料和技术进行详细整理。

### 2. 文化古迹和考古遗址

按所用建筑材料成分的不同来整理数据,并据此进一步细分。此外,还包括与考古学特性有关的信息:

- (1)维修、保护与安全系统;
- (2)发掘与研究结果。

### 3. 艺术品、地板、壁画、装饰品和考古石材工作程序:

(1) 识别和定位数据;

(2) 收集主要的历史信息,尤其要注意那些对文物保护最为重要的信息;

(3) 制定措施;

(4) 收集易损性数据,采用新编包含 57 种不同类型专有名词的词典对这些损害进行归类;

(5) 形成制约和保护系统。

### 4. 可移动文物的“内涵”

指用于博物馆、文物库房艺术品和出土文物的“内涵”资料,分为以下几部分:

(1) 法律和行政数据(合法条件、管理、收藏机构的建立、目录清单的编制);

(2) 空间分配(展品、库存品及实验室中的文物);

(3) 重要藏品标识(藏品数量、专用区域、警卫);

(4) 区域易损性和安全系统。

### 5. 文物展览与人为风险

针对每一个可能对文物造成破坏的“功能个体”,收集以下信息:

(1) 消极保护体系所固有的方法和信息;

(2) 对建筑物所在地环境的研究;

(3) 对功能单元的研究,可不拘泥于文物利用方式、用户流动、形成习惯的常规研究模式;

(4) 所使用的文物管理系统,包括对职员分配、资金供应和相关安全问题(窃盗、无赖行为等)的调查。

### 九 制作登录卡片

包括考古遗址、建筑物和历史宫殿在内的

1000 多个文物单元的有关信息被制成了卡片。

#### 1. 制作要求

要求描述语言的统一性,即使用统一的术语。

#### 2. 登录卡片的类型

有五种类型:

(1) 从中世纪到近现代的历史建筑物和纪念性建筑物;

(2) 考古遗址和考古建筑遗址;

(3) 考古遗迹;

(4) 博物馆和画廊;

(5) 测试分析设备卡,用于判定物理、生物和化学病害特征。

#### 3. 卡片示例

(1) 卡片 1~4

包括两部分内容:与艺术品有关的信息,如位置、年代、保护史等;与退化现象相关的问题。

与退化现象相关的问题要对建筑细节如地基、地板、屋顶、装饰元素、安全系统等进行分析。退化现象可分为 6 个等级:生物变质、湿度含量、结构损坏(图四)、材料松散、表面恶化、缺失。对损坏类型进行更深入的研究,每种退化形态的扩展百分比可以表示退化的严重程度以及紧迫性,据此可以估算各类文物的易损性。

#### (2) 结构分析卡

包含退化现象信息,以现场和实验室的测试评估数据为依据;为使材料具有代表性,以统计方式取样和抽样;包括环境数据,用来评估环境对材料保护状况的影响。

#### (3) 易损性指数

将登录卡片中的数据进行处理,用来评估制



1



2

图四// 结构损坏

1. 不稳定 2. 裂缝和脱落

成品的易损性,然后转化为一个易损性指数。

此外,还设计了一个名为“快速摄影”的简单的图像管理系统。它可以制作合乎标准的、有标度的图像,各种风化侵蚀类型都可以在这些图像上显示出来,也可以实现对不同尺寸文件图像的量化评估,并进行 90~95%的校正。

#### 十 成功应用的范例

1.1994 年黑手党制造佛罗伦萨乌菲奇画廊爆炸事件。

2.1997 年意大利中部阿西西地震事件。

3.1998 年帕多瓦斯科罗维亚教堂内乔托壁画的修复。

4.2000 年米兰感恩教堂的达芬奇壁画的修复开放。

5.2002 年拉威那七处世界遗产的综合治理和新的经济运行模式。

6.2004 年与 UNESCO 联合国教科文组织签订“文化蓝盔”议定书。

#### 十一 策略与趋势

##### 1. 创新问题

(1) 以更加合理和经济的方式确立文化遗产保护策略;

(2) 创立一种建立在统计原则上的风险模式,包含两方面内容,即文化遗产的保存状况,环境或地域的危险性。

##### 2. 拓展项目

(1) 国际项目;

(2) 考古区域保护棚项目;

(3) 博物馆的标准。

#### 3. 学术前沿和资源共享

(1) 临界载荷试验方法在文化遗产保护中的应用;材料和分析信息登录数据总库 LabsTech

(2) 欧盟文化遗产和科技信息数据化 Minerva

#### 4. 纵深发展

(1) 细化文化遗产分布状况的统计,从城镇区域进入普查单元(国有和私有兼顾);(2) 通过对城市外围区域大气污染以及气候状况的监测,整理环境数据,以便更好地确定整个国土上的文化遗产受损状况。

#### 5. 国外防灾减灾研究的发展趋势

积极开展自然灾害危险性评价和风险评估。美国和俄罗斯等国家重视对实际风险和可承受风险的评估,其成果已进入减灾应用基础研究的前沿领域。

开展综合减灾能力建设。日本等国家重视加强包括灾害预报、防灾抗灾工程等在内的社会综合减灾能力的建设。

开展承灾体脆弱性研究。美国等国家积极开展大城市的地震易损性研究、自然灾害社会易损性研究、大城市自然灾害社会易损性研究、经济易损性和社区易损性研究,这些研究在理论和方法上促进了承灾体易损性研究的深入,同时也表明承灾体易损性研究是综合科技减灾研究的前沿领域。

开展灾害信息系统建设。美国、日本、加拿大和欧盟等国家,为进行灾害及应急事务的管理,更好地沟通灾害信息,减轻灾害损失,均建立了灾害信息系统,实现灾害信息共享,以达到在灾害面前快速应急反应的要求。

## On the Italian Cultural Heritage Risk Assessment System

ZHAN Chang-fa

(Chinese Academy of Cultural Heritage, Beijing 100029)

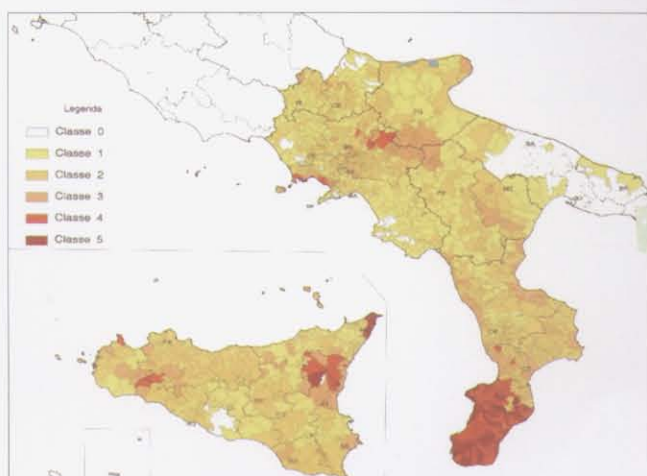
Abstract: Italian Cultural Heritage Risk Assessment System is used to administer the technical data about the degradation of the heritage during the process of cultural heritage conservation. It supports informations for the scientific research and management of planning. This idea brought about from 20th century70s, and the system developed into a scientific and standardized setup in 90s. The guidelines developed according to the Risk Assessment System can do scientific conservation, long-term maintenance and timely repair on Italian architectures and archaeological sites. In Risk Assessment System, Italy created the central hub defining GIS as the core and carried on the preliminary investigation on the architectures and archaeological sites. In the future, Italy will perfect the system and do in-depth research on disaster prevention.

Key words: Italy; Cultural Heritage Risk Assessment System; overview

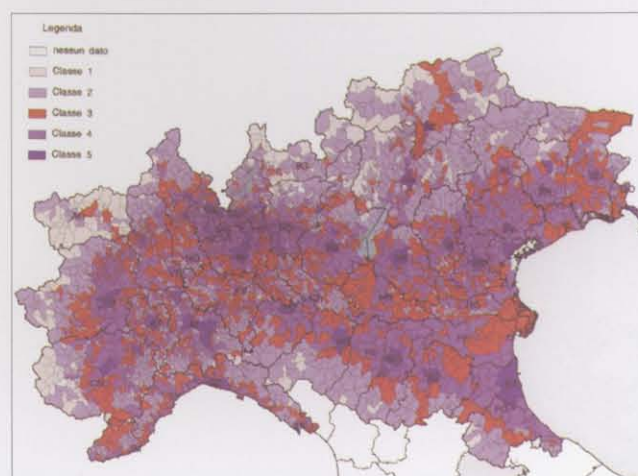
# 意大利文化遗产风险评估系统概览



1.意大利文化遗产分布密度图(色标的颜色和深浅梯度代表文化遗产的存量数字)



2.意大利南部地震风险性地图



3.意大利北部表面变黑风险性地图