

文物建筑保护工程中的勘察设计分析

李 鹃

重庆中国三峡博物馆 重庆 400000

摘要: 对文物建筑进行勘察, 主要是为了了解现存文物的实际状况、危害状况, 为今后制订科学、合理的保护规划提供重要依据和支持。通过对文物建筑保护项目勘察设计的特征、内涵进行分析, 并根据具体实例, 归纳出四大基本特征: 既要突出文物的真实性, 又要做到详细、完整; 着重于对病害的机制和原因进行数值模拟的确认; 重视对建筑主体结构抗震性能的研究; 强调用最少的干涉来获得最真实的状况。论述了建立文物防灾减灾系统的必要性与重要性, 指出其今后发展的方向与防灾减灾系统紧密结合, 并在此基础上进行了长期的技术支持。

关键词: 文物建筑; 保护工程; 的勘察设计

Investigation and design analysis of cultural relic building protection project

Juan Li

China Three Gorges Museum, Chongqing, Chongqing 400000

Abstract: The investigation of cultural relics buildings is mainly to understand the actual situation and harm status of the existing cultural relics, and to provide an important basis and support for the formulation of scientific and reasonable protection plans in the future. By analyzing the characteristics and connotation of the survey and design of the building protection project, and summarizing the specific examples, the four basic features: the authenticity of the cultural relics, the detail and integrity; the mechanism and causes of the disease, the seismic performance of the main structure, and the least interference to obtain the most real situation. This paper discusses the necessity and importance of establishing the cultural relics disaster prevention and reduction system, points out that its future development direction and the disaster prevention and reduction system are closely combined, and carries on the long-term technical support on this basis.

Keywords: Heritage buildings; Protection engineering; Survey and design

引言:

文物建筑的真实性是其最根本的价值基础。对文物建筑进行调查, 主要是为了了解文物的实际状况、危害状况, 从而为今后制订科学、合理的保护规划提供重要的基础和支持。文物建筑的保护设计是在文物建筑调查的基础上进行的, 以最少的干涉为原则进行的保护。文物建筑的保护调查和设计工作的中心理念是保持文物的真实性, 最根本的原则就是尽可能少地干涉。这是文物建筑的勘察设计与其它领域相比最突出的特点。文物建筑的调查和文物建筑的保护设计是紧密联系在一起的, 它们是保护工作的基本和核心。

一、文物建筑保护勘察的内涵

根据主体和主体所处的环境将其划分为: 主体调查与环境调查。对文物本体的调查, 主要是对文物的历史

沿革、维修、考古发掘等进行详细调查、记录; 对文物的现状调查, 包括现状测绘, 病害调查, 建筑结构调查, 建筑材料调查, 材性实验。文物环境承载调查是对文物环境进行调查的主要内容, 包括对自然环境、社会环境的调查。自然环境调查内容包括: 地质水文环境、气候环境; 社会环境调查是指在文物(或遗迹)区域内或周围的人为活动对其主体的影响。应当指出, 考古主体勘察与文物环境承载调查并非完全分离、割裂, 它们之间存在着内在的统一与联系, 文物本体勘察关注了文物现状成因之内因, 文物环境勘察关注了文物现状成因之外因, 二者结合便关注了内因如何通过外因产生作用, 共同构建了勘察内容的科学性和全面性。

二、文物建筑勘察特征分析

1. 在文物建筑勘察中, 既要注重文物的真实性, 又

要做到详细、完整，这一点在文物建筑勘察中体现得比较明显。

以某大楼的勘测工程为例进行了阐述。本工程需要提供建筑地形测量、建筑现状测量、工程地质条件、变形破坏特征、材料物理、化学和力学性能等方面的资料，并对建筑的地基、地基和建筑的变形破坏机理进行计算分析、可靠性鉴定、稳定性评价和防护措施，为建筑的安全加固设计提供物理学参数和定性定量分析依据^[1]。

文物建筑勘测注重对文物真实性的全面、详实的调查，包括现场摄影、工程素描、三维测绘、传统坑探、槽探、钻探、工程物探、室内试验等等。研究的对象包括宏观和微观两方面。在这一认识的基础上，着重于对现有的文物病害和破坏机制的研究和分析，而不仅仅是简单地列举现象，而是要通过现象来把握问题的实质。最后，在前期工作的基础上，提出了对文物现状进行科学、合理的评价与防护措施，为今后的文物保护设计提供了科学、合理的依据。

2.在文物建筑调查中，注重对病害机制和原因的数值仿真验证。

首先以某大楼为例，通过对建筑物和地基的相互作用机制和数值模拟的验证。这栋建筑的纵向裂缝区南北门西侧，由灰缝破裂而成，是整个建筑中最大的一条裂隙，它的最大宽度为2mm，在靠近室外地面的地方逐渐消失，形成了一个前后贯穿的变形破坏区。变形破坏区把建筑的上部分为东、西两个区域，结构的完整性受到了严重的破坏，从而对结构的安全和稳定性产生很大的影响。同时，在红楼东边的临空面上发现了一些裂缝。

在不同的地层中，质土不连续分布，不同的土层，不同的土层，不同的土层之间有不同的厚度。首先，在重力作用下，对该计算模型进行了平衡计算；然后对模型在重力应力场和地下水的耦合作用下的固结沉降进行了研究，并根据红楼计算模型中位移场和破坏场的变化，对其变形破坏规律进行了分析。在重力应力和地下水的耦合作用下，红楼的门庭、前庭的第二、三排窗框和右边的厢房都有不同程度的塑性区。破坏方式以张拉破坏为主，剪切破坏次之。这种张拉断裂的现象和破坏位置与现场目测结果基本一致，证实了以经验为基础的定性判断：由于层间差异造成了建筑物的非均匀沉降，并由此引发了历史上的主要裂缝和分布裂缝，但至今为止，该裂缝已经趋于稳定，没有继续发展和恶化的迹象。

其次，某坟流固耦合数值分析模型进一步说明。为了全面、客观地揭示该坟的变形破坏机理，重现其变形破坏过程，并对其变形和破坏趋势进行预测，建立了其在重力应力场下的固结沉降数值模型，并对其进行了数值模拟。模型的两侧约束横向运动，底部约束竖向运动，

剩余的模型为自由平面。在渗透计算中，模型底部设置的最大水位差为1.6m。在地基固结时，因土层结构逐渐向锥形压缩，使将军墓在重力作用下的位移场呈现出明显的“中心大、两端小”的非均质性沉降。这种不均匀沉降会使粉质土层的压缩致密程度进一步增加，使表层层的大气降水由北向南渗透，使其表层土壤表层的含水量不断增加。在土层压密、局部积水的情况下，由于土层的渗入和软化，在将军坟的重力作用下，土层的位移场发生了梯度的倾斜下陷，产生了土层与土层的不协调^[2]。

数值模拟是进行病害发生机制和原因的重要分析工具，数值模型的真实性和完整性是数值验证的先决条件，数值模拟不仅取决于测量的科学性和完整性，还取决于对力学模型的正确理解和把握，数值模拟可以重现疾病的原因，并对未来的发展作出预测，既能检验早期的经验判断，又能掌握关键影响因子的敏感性，为进一步的科学决策和科学的决策提供依据。

3.在文物建筑勘察设计中，需特别关注文物本体的抗震性能。

地震给文物的保护带来了很大的影响，大量的古物在地震中被摧毁。由于位于地震带内的文物所面临的震害问题比较严重，所以在文物建筑的勘察设计中，必须对位于设防区的文物进行抗震性能分析。本文通过对一幢建筑物的地震特性的分析，对其进行了简单的介绍。利用ANSYS软件对某建筑进行了模拟和分析，利用Shell181单元的实际材料和力学性能，建立了某大楼的外墙、楼面和楼顶。顶层的木质析出架是以平面、平面、表面、外部等刚度为基础的板元进行仿真的。由于楼面为木质龙骨，其单向传递剪切和弯矩的特点，因此在模型中使用了各向异性板元，并通过各种不同类型的板材来验证其正确性。首先对反应谱图进行了分析，得到了以下步骤：结构模态分析（50级）、频谱分析、扩展模态分析、SRSS法模式融合。反应谱分析不仅能反映结构的整体刚度，还能找到结构的薄弱环节，还能计算出结构在地震中的最大变形和最大应力分布，以确定结构在地震中的安全性。基于地震波的响应谱分析，对地震波进行了时程分析，包括：选波、人工拟合（场地频谱特性、持时、加速度峰）、地震波输入、地震波输入、历时分析。时程分析不仅能更好地掌握结构在地震作用下的反应特性，也能对其进行定量评价，并与反应谱分析的结果进行互动检验。通过对时程的分析，不仅能了解结构的刚度是否符合设计的要求，还能了解结构在地震作用下的应力是否超过极限、构件是否开裂、结构是否进入塑性状态等^[3]。

4.在文物建筑勘察设计中，注重用最少的干预来获得最真实的环境。

文物建筑勘测的施工方法主要有钻探、坑、槽探、

物探等。在文物建筑物的保护范围内开展地质勘查工作,既是一项艰巨而又需要仔细研究的工作。一般情况下,应尽可能不使用或减少钻井,而采用非破坏性的工程物探或微损伤的探槽。这就要求勘探目标明确,任务明确,在勘探之前要做好充分的规划,在不影响文物环境的前提下,获得应有的充分的分析数据。

本文以元上都遗址地质雷达为实例,对非破坏性测试作了简要介绍。元上都遗址的勘探工作,按照任务的不同,采取了网格布局和并行布局方式,共计11条测线;大安阁有两条测线,主要是为了了解大安阁的基本状况;明德门有五条测线,主要是为了探查护城河和城内的情况。通过对房基、柱基、城门洞土石护城河及堆积石块的基本位置及形状进行了精确分析,为以后的考古挖掘工作奠定了基础。

但由于地球物理勘探自身的多解性、条件性、局限性等特点,仅依靠地球物理勘探方法进行文物建筑勘查,往往不能做到全面有效。2006年,平遥古城的全城墙进行了大规模的地质雷达物探,但仅凭物理勘探无法反映出墙体内部裂缝的特征和规律,也无法反映出墙体的基本结构,更无法掌握其防水效果。因此,在地球物理勘探的基础上,进行适当的微损勘探,以弥补单一地球物理勘探的缺陷。在城墙100多米处采集微损探槽,经环刀取样、水层调查、裂缝追踪调查、现场轻型动态触探等工作,确定了地基的基本结构,并与物探勘探相结合,形成较为完整、科学的城墙勘察报告。

文物建筑勘察注重多种勘探方法的综合应用,通过物探的无损性和勘探范围,能够从总体上、宏观上全面地把握勘测对象的“面”。而微损探坑、探槽则能直接了解勘测对象的局部细节和实际情况,从而能建立对勘探目标“点”的理解,将二者有机地结合在一起,从“点”向“面”,就能更全面地理解和掌握勘察对象^[4]。

三、结语

根据对以上建筑的调查项目的分析,可以看出,文物保护建筑的勘察和普通房屋的质量检验有如下特征:

1. 文物保护建筑物通常已有数十年乃至数百年的历史,其图纸、资料等资料缺失较多,且经常进行多次改建、扩建,因此必须进行全面的、精确的实地测量,从而可为建筑及结构图的准确绘制提供参考。

2. 由于具有特殊的历史、文化、科学、艺术价值,因此,在对建筑的历史、历史、建筑风格、特色等进行调查研究的基础上,在不损害建筑的主要保护区域(例如建筑风格、结构形式、建筑细节等)的前提下,开展全面细致的勘察工作,为修缮和重建提供参考。

3. 文物保护建筑物的调查,除了要符合有关标准的规定之外,还要符合《文物保护法》,《文物保护法实施

条例》,《文物保护工程管理办法》等有关的地方性文物保护条例,例如《上海市优秀近代建筑保护管理办法》。但是,实际情况表明,目前对文物建筑的勘测工作还缺少更细致、更全面、更具操作性的法规,需要完善相关法规,制定相关行业标准,对勘察设计的具体要求进行细化。

4. 由于文物保护建筑物的建造时间较早,其计算结果往往与期望不符,原因在于,除计算理念、依据规范与现今的差异之外,电算与手算本身亦有差异。文物保护建筑物的结构分析与建设工程的分析有其特殊性,应根据其特征选用适当的方法,以确定合理的计算模式。在结构分析中,利用电算软件对结构进行分析的方法可以应用于砌体、混凝土、钢结构等,可以通过电算方法对结构进行全面的分析,而不能确定的部分则通过手工计算来进行验证。在目前电算软件还不能很好地进行结构分析的情况下,例如:木质结构、结构布置混乱、传力路径模糊、电力计算模型难以建立的建筑物,应该强调手工计算,并以手工计算为基础。对经电计算、手工计算尚有疑问的,应进行现场荷载测试,以确定其承载力是否符合规定。

5. 文物保护建筑的调查工作是对其进行保护和修复,所以要对其进行损坏的检测:外墙的风化程度不同,在进行维修之前,必须对其进行风化程度的测试;墙面泛碱会对墙体造成破坏,在进行防护修复之前,要对墙体进行有害的含盐量进行测试;防水对外墙的风化有很大的影响,在进行防护修复之前,必须对外墙的毛细吸水性和透气率进行检测。

6. 在文物保护单位进行调查时,常常会出现结构承载力与抗震性能与文物保护的矛盾;由于测绘范围和手段的限制,往往会使测绘工作出现困难、错误甚至错误,而建筑物和结构的测绘误差和误差也会极大地影响到工程的设计和计算工作,从而使工程的工作难度、工作量和时间大大延长。

参考文献:

[1]张立乾,杨国兴,葛川.文物建筑保护工程中的勘察设计——以北大红楼等三个文物建筑为例[J].文物保护与考古科学,2015,0(A01):104-111.

[2]王硕,王晓,黄霆.文物建筑保护工程勘察设计方案现状照片问题探究[J].建筑与文化,2019,0(10):179-180.

[3]高金桃,杨红,陈静勇.文物建筑彩画病害勘察记录方法初探——以故宫养心殿研究性保护项目为例[J].建筑与文化,2017,0(5):124-125.

[4]南京市园林规划设计院有限责任公司.文物保护规划、古建筑维修保护专篇2018[J].现代城市研究,2018,0(11):F0002.