

ICS 91.120
CCS P 10/14
备案号: 126577-2025

DB11

北 京 市 地 方 标 准

DB11/T 2491—2025

文物保护工程勘察规范 长城

Specification for investigation of the protection engineering
-The Great Wall

2025 - 09 - 23 发布

2026 - 01 - 01 实施

北京市市场监督管理局 发布

目 次

| | |
|----------------------------------|----|
| 前 言 | 11 |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 基本要求 | 2 |
| 5 前期准备 | 2 |
| 5.1 资料收集 | 2 |
| 5.2 技术方案编制 | 3 |
| 6 现场调查 | 3 |
| 6.1 价值载体 | 3 |
| 6.2 建造工艺 | 3 |
| 6.3 影像采集 | 3 |
| 7 现状测绘 | 4 |
| 7.1 地形图测绘 | 4 |
| 7.2 本体测绘 | 4 |
| 7.3 工程地质测绘 | 5 |
| 8 专项调查与检测 | 6 |
| 8.1 地基与基础 | 6 |
| 8.2 主体结构 | 6 |
| 8.3 环境调查 | 7 |
| 8.4 材料检测 | 8 |
| 9 病害勘察 | 8 |
| 9.1 一般规定 | 8 |
| 9.2 地质环境病害 | 8 |
| 9.3 变形病害 | 9 |
| 9.4 损伤病害 | 10 |
| 9.5 生物病害 | 11 |
| 10 勘察报告 | 12 |
| 10.1 报告内容 | 12 |
| 10.2 编制要求 | 12 |
| 附 录 A (资料性) 影像调查表格式及填写要求 | 13 |
| 附 录 B (资料性) 材料取样记录表格式及填写要求 | 14 |
| 附 录 C (资料性) 病害调查表格式及填写要求 | 15 |
| 附 录 D (资料性) 勘察报告的具体内容 | 16 |
| 参 考 文 献 | 20 |

前　　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由北京市文物局提出并归口。

本文件由北京市文物局组织实施。

本文件起草单位：北京市考古研究院（北京市文化遗产研究院）、北京市文物建筑设计所、北京市文物古建工程公司、北京国文琰园林古建筑工程有限公司。

本文件主要起草人：宋海欧、黎冬青、居敬泽、赵鹏、刘长春、张涛、范磊、王倩、葛怀忠、王爽、王树东、张雅琳、付永峰、李晶、张维、赵星、张纪平、张伟朋、张爱莉、贾昊、张兴、孙淼、张景阳、忻琳、曹志国、侯爱国、刘佳、郭晓峰、易莹、张喆、路明、王菊琳、马羽杨、刘艳、张晖、刘凯、赵国才、蔡新雨、周颖、何志敏、杨永兴、信泰琦、周腾飞、赵萨日娜、陈晓旭。

文物保护工程勘察规范 长城

1 范围

本文件规定了长城保护工程勘察的基本要求、前期准备、现场调查、现状测绘、专项调查与检测、病害勘察、勘察报告等内容。

本文件适用于北京市行政区域内长城保护工程的勘察。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 12979 近景摄影测量规范

GB/T 39610 倾斜数字航空摄影技术规程

GB 50021 岩土工程勘察规范

GB/T 50026 工程测量标准

CH/T 3005 低空数字航空摄影规范

CH/T 6005 古建筑测绘规范

JGJ/T 8 建筑变形测量规范

WW/T 0040—2012 土遗址保护工程勘察规范

WW/T 0063 石质文物保护工程勘察规范

DB11/T 1796 文物建筑三维信息采集技术规程

DB11/T 2087—2023 古建筑砖石结构现场勘查技术规范

DB11/T 2185—2023 古建筑木结构现场勘查技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

病害 disease

在长期使用、存续过程中，由于自然、人类活动等因素导致长城在材料、结构构造、外貌形态上发生的一系列损伤、变形等现象。

[来源：DB11/T 2087-2023, 3.6, 有修改]

3.2

地基与基础 Foundation and substructure

地基是承受并传递长城荷载的土层或岩层。基础是建立在地基之上，将上部荷载传递到地基的结构体系。

3.3

主体结构 major structure

基于地基与基础之上的结构承重骨架，接受、承担和传递上部荷载，维持上部结构的整体性、稳定性和安全性的体系。

[来源：GB/T 39056-2020，3.1.15，有修改]

3.4

土结构 soil structure

以土质材料堆砌、砌筑或夯筑形成的承载体系。

3.5

砖石结构 masonry structure

以砖石为砌筑材料、灰浆为粘接材料形成的承载体系。

[来源：GB/T 39056-2020，3.1.16，有修改]

3.6

木结构 timber structure

以木材为主制作，通过榫卯或连接件连接和固定的构件组合承载体系。

[来源：DB11/T 2185-2023，3.1，有修改]

3.7

危岩体 dangerous rock mass

由于各种结构面相互切割，形成可能发生滑移、倾倒、崩塌的岩石分离体。

[来源：WW/T 0063-2015，3.20，有修改]

3.8

变形 deformation

受外力和自身结构影响，出现结构稳定性下降，而导致形态发生局部和整体变化现象的总称。

[来源：WW/T 0063-2015，3.15，有修改]

4 基本要求

4.1 勘察应遵循不改变文物原状和最小干预的原则，减少对长城本体和赋存环境的扰动，保持长城原建筑形制及现状形态特征。

4.2 勘察应优先选择无损或微损的技术，采取原位测试与取样试验，以宏观分析与微观研究相结合的方式开展工作。

4.3 应根据长城现状情况、病害特征、环境条件等确定勘察的实施项目。

4.4 应对采集的各类勘察数据进行分析研究，给出勘察结论和保护建议，编制勘察报告。

4.5 应在保护工程设计和实施过程中，完善前期勘察成果和勘察报告。

5 前期准备

5.1 资料收集

资料收集应包括下列内容：

- a) 文物管理部门出具的项目相关文件；
- b) 项目所在地区的水文、地质、气象、环境资料；
- c) 已批准的文物保护规划及相关规划，已公布的保护范围和建设控制地带划定文件；
- d) 文物保护单位记录档案、长城资源调查报告；
- e) 体现长城在历史、政治、经济、军事、宗教、社会发展过程中的地位与作用的文献资料；

- f) 展示利用现状、需求及开放管理要求;
- g) 项目周边设备、设施及地下资源开采情况;
- h) 其他相关研究成果等。

5.2 技术方案编制

5.2.1 技术方案编制前应进行实地踏勘，初步调查项目相关情况，估算勘察所需人力、物力，掌握现场工作条件。

5.2.2 技术方案应包括下列内容：

- a) 项目概况;
- b) 勘察范围、内容、原则、编制依据;
- c) 勘察技术方法、必要的检测、检验和试验;
- d) 对病害范围、现状及危害性做出的初步评估;
- e) 勘察进度、质量控制、人员配备、设备配置计划等;
- f) 安全保障、应急措施;
- g) 成果文件构成。

6 现场调查

6.1 价值载体

价值载体调查应包括下列内容：

- a) 记录时代特征，为历史事件提供依据，展现不同历史时期科学、生产力水平的各类物质见证;
- b) 构成军事防御体系的实物遗存;
- c) 承载着文化多样性、文化传统延续及非物质文化遗产要素的实物遗存;
- d) 反映长城在建造理念、选址、布局、功能设置等方面实物遗存;
- e) 记录年代、工匠、作坊等铭文信息的石碑、城砖;
- f) 其他体现历史、艺术、科学、社会、文化价值的实物遗存。

6.2 建造工艺

建造工艺调查应包括下列内容：

- a) 体现年代特征、地域特征以及特有工艺特征;
- b) 主体结构形式、受力体系、承重构件、构造工艺及节点连接等;
- c) 砖、瓦、石、灰浆、夯土等材料以及生产工艺、加工技术等;
- d) 石雕、砖雕、木雕等装饰构件的制作工艺;
- e) 其他与形制工艺相关的实物。

6.3 影像采集

6.3.1 应对长城本体及赋存环境的现状、损伤及病害现状等进行影像采集。

6.3.2 影像采集应多角度覆盖关键节点，采集手段包含数码相机拍摄、手机拍摄、航拍等。

6.3.3 影像采集的对象应包括下列内容：

- a) 长城本体，包含各类墙体、墙体设施和相关遗存的材料、工艺、构造及细部特征等;
- b) 赋存环境，包含地形、地貌，树木、植被、建（构）筑物等;
- c) 各类病害的现状表现。

6.3.4 影像质量要求如下:

- a) 对焦准确, 成像清晰;
- b) 像素不低于 1000 万;
- c) 航拍照片地面分辨率值应优于 50mm/像素。

6.3.5 影像采集应保留设备信息、地理信息、拍摄时间等数据。

6.3.6 影像应按 [长城编号]_[段落名称]_[拍摄日期]_[序号]_[描述]形式命名, 填写采集记录表, 见附录 A。

7 现状测绘

7.1 地形图测绘

7.1.1 范围

应以勘察对象的保护范围为依据, 结合保护工程的需求, 在保护范围或建设控制地带基础上外扩50米~100米。

7.1.2 空间基准

7.1.2.1 平面坐标系应采用北京 2000 坐标系, 并与国家大地坐标系建立联系。

7.1.2.2 高程系统应采用 1985 国家高程基准。

7.1.3 比例尺

7.1.3.1 地形图比例尺宜选用 1:500~1:10000。

7.1.3.2 修缮工程、抢险加固工程宜采用 1:500、1:1000、1:2000; 环境整治工程宜采用 1:2000、1:5000、1:10000。

7.1.4 1:500 绘图要求

1:500地形图应满足下列要求:

- a) 墙体、敌台、城台等, 在地形图上大于 0.5mm 的按照实际尺寸绘制, 小于 0.5mm 的用特定的符号在其中心位置标注;
- b) 对于已缺失部分, 按照整体走向和遗存痕迹在地形图上以虚线和专用图例标识, 反映平面整体形态和走势;
- c) 标注胸径大于 300mm 的一般树及特殊树;
- d) 标注各类管线、附属设施及人工建(构)筑物等;
- e) 标注陡坎、斜坡、冲沟、陡崖、崩崖等不利地形、地貌。

7.2 本体测绘

7.2.1 范围

本体测绘范围应包括下列内容:

- a) 各类墙体, 包含土墙、石墙、砖墙、山险墙、界壕、壕堑等;
- b) 墙体设施, 包含敌台、马面、水关(门)、铺房、烽火台、城楼、关、堡等;
- c) 相关遗存, 包含挡马墙、采石场、砖瓦窑、古驿站、居住址等。

7.2.2 比例尺

7.2.2.1 图纸比例尺宜选用 1:5~1:200。

7.2.2.2 各类墙体平面图、立面图宜采用 1:100、1:200，剖面图宜采用 1:50、1:100；敌台、马面、铺房、城楼等平面图、立面图宜采用 1:50、1:100，剖面图宜采用 1:30、1:50；细部装饰图、节点详图宜采用 1:5、1:20、1:30。

7.2.3 作业

7.2.3.1 宜结合现场实际情况，选用尺量、全站仪测量、三维激光扫描、航空摄影测量、倾斜摄影测量、近景摄影测量等方法。

7.2.3.2 作业要求如下：

- a) 采用尺量测绘时，宜采用盒尺、皮尺、激光测距仪等工具，在测绘草图上记录测绘数据，并记录测量时间、位置、人员等信息；
- b) 采用全站仪测绘时，作业应符合 GB/T 50026 的要求，角度应读记至秒，距离应读记至毫米；
- c) 三维激光扫描作业应符合 DB11/T 1796 的要求；倾斜摄影测量作业应符合 GB/T 39610 的要求；近景摄影测量作业应符合 GB/T 12979 的要求；航空摄影测量作业应符合 CH/T 3005 的要求。

7.2.4 绘图

绘图在满足CH/T 6005的基础上，还应符合下列要求：

- a) 标注墙体、敌台、马面、水关（门）的长度、宽度、高度、收分尺寸；标注宇墙、垛墙的高度、宽度尺寸；
- b) 标注顶面的地面铺装形式，排水走向，排水沟、截水沟的构造做法；标注底部散水形式，排水走向等；
- c) 标注城楼、铺房、关、堡的平面尺寸、立面高度、剖面结构数据；
- d) 标注障墙、挡马墙、山险墙、界壕、壕堑的平面尺寸、立面高度及构造尺寸；
- e) 标注各类材料、工艺及施工做法；
- f) 标注构造节点连接方式、材料装饰特征；
- g) 标注各类病害，病害发生的位置、范围、程度；
- h) 考古发掘后并已回填区域，地下轮廓线用点划线表示，坍塌严重墙体、遗址标注墙基边界。

7.3 工程地质测绘

7.3.1 范围

应以工程地质病害范围外扩50米为宜，涵盖所有病害区域。

7.3.2 比例尺

比例尺宜选用1:500~1:10000。

7.3.3 作业

7.3.3.1 包括地貌、地层岩性、地质构造、水文地质、不良地质作用和地质灾害等测绘。

7.3.3.2 作业方法宜采用全面测绘法、界线追索法、路线穿越法、遥感图像解译法等。

7.3.3.3 作业要求如下：

- a) 采用全面测绘法时，融合全站仪、水准仪、北斗定位等，确定测绘比例尺和网格精度，将观测数据整合绘制地质图，标注关键地质要素空间分布；

- b) 采用界线追索法时，融合全站仪、RTK 测量仪、激光测距仪等，沿特定地质体或构造的延伸方向进行追踪观察和填图；
- c) 采用路线穿越法时，融合地质罗盘、便携式岩石钻机等，沿预设路线垂直岩层或构造走向观测，记录露头信息并标定地质界线，结合“V 字形法则”推断地层延展，绘制地质剖面图；
- d) 采用遥感图像解译法时，应根据场地特点和保护工程的要求，选择适合的图像种类和比例尺，识别崩塌、滑坡等不良地质现象，绘制遥感图像工程地质解译图。

7.3.4 绘图

工程地质测绘宜编制下列图件：

- a) 工程地质平面图；
- b) 工程地质剖面图；
- c) 水文地质图；
- d) 节理、裂隙构造地质图；
- e) 探槽（坑）展示图等。

8 专项调查与检测

8.1 地基与基础

8.1.1 地基调查应包括：

- a) 场地稳定性破坏因素，包括空洞、滑坡、崩塌、沉降、断层等；
- b) 工程地质条件，包括岩土性质、地层空间分布、岩土物理力学性质等；
- c) 地表水、地下水、降雨、降雪对场地稳定性的影响；
- d) 水文地质条件及水土腐蚀性；
- e) 地基承载力及地基稳定性。

8.1.2 基础调查应包括：

- a) 基础结构布置、构造、材料、工艺，砌筑灰浆材料等；
- b) 基础的埋深；
- c) 基础的现状状态，完整性和稳定性。

8.1.3 宜采取钻探或槽探方法，勘探孔的平面布置与深度应符合 GB 50021 的要求，并同步开展土工、岩石、水文地质试验。

8.1.4 现场具备开挖条件时，在不影响长城安全的前提下，应补充近位勘探点，查明基础现状；不具备开挖条件时，宜采用地质雷达探测、电法探测等方法对地基与基础内部缺陷、空洞等情况进行探查。调查完成后应及时回填，回填密实度不低于开挖前状态。

8.2 主体结构

8.2.1 砖石结构

砖石结构调查应包括下列内容：

- a) 结构受力体系、结构构造、荷载分布、传递路径和方式；
- b) 结构整体变位和支承状态；
- c) 承重构件的受力、变形状态及其连接节点的形制、尺寸；
- d) 砌筑材料及现状情况；
- e) 历次维修加固的现存内容及现状。

8.2.2 土结构

土结构调查应包括下列内容:

- a) 结构受力体系、结构构造、荷载分布、传递路径和方式;
- b) 土材料成分及保存现状;
- c) 夯层厚度、夯筑形式、夯土颗粒级配和密度等;
- d) 历次维修加固的现存内容及现状。

8.2.3 木结构

木结构调查应包括下列内容:

- a) 结构布置及其整体性和完好性;
- b) 结构变形和支承情况;
- c) 节点与连接的构造方式和工作状态;
- d) 木构件材质及现状情况;
- e) 历次维修加固的现存内容及现状。

8.2.4 宜采取目视法、尺量法、三维激光扫描等调查方法,选择对长城本体无影响的部位进行调查;对于隐蔽部位,宜采用内窥镜法、超声法、应力波法、阻力仪等技术手段进行探查。

8.2.5 调查、探查不能满足设计要求时,应进行与主体结构相关的专项检测,检测内容根据现场具体情况确定。

8.3 环境调查

8.3.1 自然环境

8.3.1.1 自然环境调查应包括下列内容:

- a) 山体、土壤、地下水、地表水、水系和水质;
- b) 降水、降雪等情况;
- c) 古树、名木及一般树木的种类、根系发育情况、健康状态等;
- d) 对景观风貌及长城本体保护有益的树木和植被;
- e) 具有水土保持作用植被的生长及分布情况;
- f) 其他对长城有影响的自然环境因素。

8.3.1.2 通过野外实地调查,地质雷达探测树木根系发育情况,结合航测等手段,对调查数据进行分析,开展树木对文物本体影响的风险评估。

8.3.2 人工环境

8.3.2.1 人工环境调查应包括下列内容:

- a) 人类活动的聚集地、村落、景点;
- b) 建(构)筑物、电力塔、电信号塔、登山缆车;
- c) 隧道、桥梁、公路、铁路等;
- d) 电气系统,包括强电、弱电、安防等;
- e) 设备系统,包括给水、排水、消防等;
- f) 防雷系统,接闪器、引下线、接地等装置;
- g) 其他与人类活动相关的人工环境信息。

8.3.2.2 通过资料收集、实地调查、设备检验等手段,采集勘察范围内人工干预影响数据,根据调查数据评估人工环境对长城的影响。

8.3.2.3 因人类活动对周边环境产生影响，如震动、采矿、地下工程等，应查明此类活动对长城本体的影响因素和作用机理。

8.4 材料检测

8.4.1 对结构安全有影响，或是有必要获得其性能指标的材料，应进行材料检测。

8.4.2 现场取样应具有代表性，病害特征明显部位，每处取样不少于2件。木材的现场取样应符合DB11/T 2185—2023中8.2的要求。不应对承重结构的关键部位、完整石材、完整木材进行取样，瓦件取样不应破坏瓦面的完整度。

8.4.3 取样应填写记录表，过程应拍摄照片，记录样品名称、取样时间、位置及数量等信息。材料取样记录表见附录B。

8.4.4 砖石材料检测应包括下列内容：

- a) 砖料的抗压强度、抗折强度、抗冻融性能、回弹强度、表面硬度、体积密度、孔隙率、表面毛细吸水系数、表面色度等；
- b) 石料的成分、抗压强度、抗冻融性能、回弹强度、表面硬度、毛细吸水系数、表面色度等；
- c) 砌筑粘接材料的强度、成分配比、色度等；
- d) 灰土垫层的材料配比、表面硬度、成分等。

8.4.5 土材料检测应包括下列内容：

- a) 土体密度、含水量、成分及配比；
- b) 抗压强度、抗剪强度；
- c) 渗透率；
- d) 崩解率。

8.4.6 木材检测应包括下列内容：

- a) 木材的含水率、密度；
- b) 抗弯弹性模量、抗弯强度；
- c) 顺纹抗压强度、横纹抗压强度等。

8.4.7 瓦件材料检测应包括抗压强度、抗折强度、抗冻融性能、孔隙率、表面毛细吸水系数等。

9 病害勘察

9.1 一般规定

9.1.1 病害勘察应包括下列内容：

- a) 查明病害的类型、范围及程度；
- b) 分析病害的成因及影响因素；
- c) 评估病害发展趋势和不良后果；
- d) 提出病害治理建议。

9.1.2 应对病害勘察成果量化记录，填写病害勘察记录表。记录表见附录C。

9.2 地质环境病害

9.2.1 勘察

应查明不稳定区域分布，危岩体的位置、几何尺寸、边界，以及历次加固措施的实施部位。

9.2.2 勘探与测试

应探查不稳定区域和危岩体结构面的产状、性质、分布及其组合关系和抗剪强度；查明影响稳定性地下水类型、水位、水量、排泄及变化规律。测试手段宜考虑文物存续的长期性，采用与文物保护相适应的技术措施。

9.2.3 分析与评价

应对不稳定区域和危岩体进行分析，根据破坏现象、产生部位、受力状态等，明确地质环境病害产生的机制，对不稳定状态进行计算，评价危害性并提出治理建议。

9.2.4 监测

9.2.4.1 当不稳定区域或危岩体发生位移时，应实施监测。

9.2.4.2 监测包括位移（平面和竖向）监测和环境要素（地下水、降水量等）监测，宜采用设置固定监测站点、三维激光扫描、近景摄影等监测手段。

9.2.4.3 应对地质环境病害实施预警。

9.3 变形病害

9.3.1 勘察

9.3.1.1 应查明地基与基础、主体结构的变形病害分布，以及历次加固措施的实施部位。

9.3.1.2 应查明在主体结构发生变形破坏时，开裂、鼓胀、倾斜、错位、塌落等病害的分布范围、程度及影响因素。

9.3.1.3 地基与基础病害勘察应包括下列内容：

- a) 地基与基础的现状状态；
- b) 沉降位置、程度；
- c) 裂隙的位置、长度、宽度、深度及走向。

9.3.1.4 主体结构病害勘察应包括下列内容：

- a) 整体歪闪、倾斜的范围、程度；
- b) 承重墙体鼓胀、内陷的范围、程度；
- c) 结构沉降、变形、坍塌的位置、程度；
- d) 结构水平位移的位置、程度；
- e) 结构裂隙的分布范围、宽度、走向及现状填充物情况；
- f) 构件断裂、机械裂隙、原生裂隙的分布范围；
- g) 渗水、漏水、雨水冲刷等导致的变形、破坏情况；
- h) 承重木构件的缺失、断裂发生的位置、程度及范围。

9.3.2 勘探与测试

应包括下列内容：

- a) 查明材料类型、性质，检验材料物理、力学性质；
- b) 基础性能测试宜选用原位测试、室内试验及专项检测等方法；
- c) 主体结构测试宜选用静力分析法、动力分析法、数值模拟法、荷载实验法等，对结构的变形、内部缺陷进行测试，给出测试结果；
- d) 结构整体或局部出现较大程度变形出现失稳迹象时，应进行结构安全性评估与鉴定。

9.3.3 分析与评价

应包括下列内容:

- a) 稳定性分析与评价。在查明地基与基础、主体结构的构造做法,获得建造材料物理、力学指标的前提下,对稳定性进行分析与评价;
- b) 构件安全性分析与评价。在结构保存现状调查的基础上,应对所有变形病害进行测量和统计;对于承重构件,应根据病害的形态、产生部位、受力状态等计算构件的安全系数;
- c) 在稳定性分析评价及构件安全性分析评价基础上,根据文物价值、环境因素、变形构件在结构体系中的作用及变形破坏程度等,对长城的安全性进行评价;
- d) 对建造在边坡、崩塌等不利地形上的长城,分析其在一定时期内地基与基础、主体结构的变化程度和趋势,评定长城的稳定性;
- e) 根据分析与评价结果,提出治理建议。

9.3.4 监测

9.3.4.1 当变形病害影响到长城主体结构的安全时,应对变形区域实施监测。

9.3.4.2 应按照JGJ/T 8的要求,采用设置固定监测站点、三维激光扫描等手段,对沉降、开裂和倾斜等变形病害区域实施监测。

9.4 损伤病害

9.4.1 勘察

9.4.1.1 砖石结构损伤病害勘察应包括下列内容:

- a) 表层泛碱、泛盐的范围、程度;
- b) 表层溶蚀、掏蚀、剥脱、片剥的范围、程度;
- c) 粉化、风化的范围、程度;
- d) 水锈结壳、变色的范围、程度;
- e) 裂隙的范围及影响程度;
- f) 非承重构件的整体缺失、局部缺失的数量、范围;
- g) 砖石块体局部缺失、断裂的范围。

9.4.1.2 砖石结构损伤病害宜按照WW/T 0002的要求绘制病害分析图。

9.4.1.3 土结构损伤病害勘察应包括下列内容:

- a) 泛碱、泛盐的范围、程度;
- b) 剥脱、片层脱落的范围、程度;
- c) 底部掏蚀的范围、程度;
- d) 粉化、风化的范围、程度;
- e) 裂隙的范围及影响程度;
- f) 雨水冲沟的范围、程度;
- g) 表层沉积物、变色、污染的范围。

9.4.1.4 木结构损伤病害勘察应包括下列内容:

- a) 表层腐朽发生的位置、深度、范围;
- b) 裂隙的分布范围、长度、深度;
- c) 非承重构件的缺失、断裂以及弯垂变形情况等。

9.4.2 勘探与测试

9.4.2.1 砖石结构应依据WW/T 0063和DB11/T 2087—2023中8.1的要求开展。

9.4.2.2 土结构应依据WW/T 0040—2012中第6章的要求开展。

9.4.2.3 木结构应依据DB11/T 2185—2023中7.1的要求开展。

9.4.3 分析与评价

应包括下列内容:

- a) 对表层及内部损伤病害进行测量和统计,根据病害形态、产生部位及范围等,明确病害产生原因,分析破坏机制;
- b) 对缺失和断裂构件进行测量和统计,根据病害形态、受力状态等,分析构件破坏的力学机制;
- c) 根据文物价值、病害表现、环境因素等,对损伤病害进行分析与评价;
- d) 根据分析与评价结果,提出治理建议。

9.4.4 监测

9.4.4.1 当损伤病害持续发展,可能会影响到文物本体安全时,应实施监测,通过监测明确病害发展趋势及对长城的影响程度。

9.4.4.2 片状剥落、剥脱宜采用目视检查法、三维激光扫描等手段监测其损伤的变化程度及发展趋势。

9.4.4.3 表面溶蚀、风化宜采用手持显微镜等手段监测其损伤的变化程度及发展趋势。

9.4.4.4 裂隙宜采用裂隙位移计监测裂隙的变化趋势。

9.4.4.5 木构件糟朽宜采用微钻阻力仪、应力波成像等手段监测糟朽的变化及影响程度;砖石构件宜采用超声法、回弹法监测其强度变化趋势。

9.5 生物病害

9.5.1 勘察

9.5.1.1 植物病害勘察应包括下列内容:

- a) 鉴定植物的种类;
- b) 判断植物病害对长城的影响程度;
- c) 测量植物病害区域尺寸,植物的根系、直径、高度等。

9.5.1.2 动物病害勘察应包括下列内容:

- a) 鉴定动物的类型及种群数量;
- b) 判断动物病害对长城的影响程度;
- c) 测量动物病害区域尺寸;
- d) 木结构查明是否有虫蛀现象。

9.5.1.3 微生物病害勘察应包括下列内容:

- a) 鉴定微生物的种类;
- b) 判断微生物病害对长城的影响程度;
- c) 测量微生物病害区域尺寸。

9.5.2 检测

宜采用室内试验法对动物、植物、微生物进行种类鉴定及病害机理测定分析。

9.5.3 分析与评价

应包括下列内容:

- a) 对病害分布范围、种类进行统计,进行病害成因分析;

- b) 根据文物价值、病害表现、环境因素等, 对生物病害进行分析与评价;
- c) 根据分析与评价结果, 提出治理建议。

9.5.4 监测

- 9.5.4.1 当生物病害持续对长城本体及赋存环境产生不良影响, 应实施监测。
- 9.5.4.2 植物病害宜采用标准样方法、多光谱植物监测仪等手段监测植物个体数量和种群变化趋势。
- 9.5.4.3 动物病害宜采用红外相机、定位追踪器等手段监测种群的范围及发展速率。
- 9.5.4.4 微生物病害宜采用目视检查法、色度仪等手段监测种群的发展速率。

10 勘察报告

10.1 报告内容

- 10.1.1 勘察报告应包括下列内容:
 - a) 封面;
 - b) 封页、签章;
 - c) 目录;
 - d) 长城基本情况;
 - e) 地理环境、地质构造、气象环境等;
 - f) 历史沿革及维修沿革;
 - g) 建造工艺特征;
 - h) 价值阐释及价值评估;
 - i) 勘察范围、依据、原则、目标、方法的说明;
 - j) 勘察说明: 现场调查、现状测绘、专项调查与检测、病害勘察的过程与成果;
 - k) 影像资料: 照片、影像;
 - l) 勘察图纸: 地形图、总平面图、平面图、立面图、剖面图、详图;
 - m) 附件、附录。
- 10.1.2 勘察报告的具体内容见附录 D。

10.2 编制要求

勘察报告由文字描述、图表、图纸和影像资料等组成, 应符合以下要求:

- a) 整体结构简洁紧凑、层次分明、逻辑清晰, 各部分间相互关联, 相互印证;
- b) 文字说明简洁精炼、逻辑合理、条理清晰、论证有据、结论明确;
- c) 勘察说明详实, 病害数据准确、详细;
- d) 图纸绘制规范、表达准确, 比例选择合理;
- e) 影像资料编排有序。

附录 A (资料性)

A. 1 影像调查表格式

表A.1 XXXX（勘察对象）影像调查记录表

长城本体名称:

摄影人：

拍摄日期:

A.2 填写要求

A.2.1 编号

统一记录拍摄机器中的照片编号。

A.2.2 拍摄位置

详细记录拍摄的具体方位，如南立面，距某敌楼向东多少米。

A. 2.3 拍摄内容（病害）描述

详细描述照片拍摄的内容，如某个方位的某个立面；当拍摄病害时，详细描述病害的具体表现。

A.2.4 拍摄时间及天气状况

记录拍摄的具体时间及当时的天气情况。

A.2.5 备注

需额外说明的信息。

附录 B (资料性)

B.1 材料取样记录表格式

表B. 1 XXXX（勘察对象）材料取样记录表

长城本体名称：

取样人:

取样日期:

B. 2 填写要求

B. 2. 1 编号

对所有样品进行统一编号，并在样品袋上进行注明。

B. 2. 2 取样目的

详细描述取样的目的，为明确哪种病害或材料成分而进行的取样。

B. 2. 3 取样位置

详细描述取样的具体位置，如距某位置多少米，哪层砖（石），木结构注明哪个方位的哪种构件。

B. 2. 4 样品描述

详细描述样品的大小、形状、颜色等。

B. 2. 5 取样方式

描述采取哪种形式进行的取样，如敲击、钻孔等。

B. 2. 6 取样数量

记录每种样品的取样数量，如青白石块-1，青白石块-2形式记录。

B. 2.7 样品照片编号

记录采样时，同步进行拍摄数码照片的编号。

附录 C
(资料性)
病害调查表格式及填写要求

C. 1 病害调查表格式

表C. 1 XXXX（勘察对象）主要病害调查表

| 序号 | 病害类型 | 病害名称 | 现象描述 | 分布特点区域 | 图例 | 备注 |
|----|--------|----------------|------|--------|----|----|
| | 地质环境病害 | 边坡失稳、危岩体 | | | | |
| | 变形病害 | 地基与基础变形 | | | | |
| | | 主体结构倾斜歪闪 | | | | |
| | | 扭转错位..... | | | | |
| | 损伤病害 | 表层粉化、片状剥落 | | | | |
| | | 内部裂隙、空鼓 | | | | |
| | | 非承重构件缺失断裂..... | | | | |
| | 生物病害 | 动物 | | | | |
| | | 植物 | | | | |
| | | 微生物 | | | | |

长城本体名称：

调查人：

调查日期：

C. 2 填写要求

C. 2.1 序号

所有病害类型调查前均应统一编号。

C. 2.2 病害类型

所有病害按照地质环境病害、变形病害、损伤病害、生物病害四种形式进行分类。

C. 2.3 病害名称

根据病害的表现，给予命名。

C. 2.4 现象描述

简明扼要，重点描述各类病害的基本特征。

C. 2.5 分布特点及区域

主要填写病害分布与长城本体和环境的关系。

C. 2.6 图例

当在一定区域内出现多种病害时，宜用不同图例标示病害。

C. 2.7 备注

需额外说明的信息。

附录 D
(资料性)
勘察报告的具体内容

D. 1 封面

包括下列内容:

- a) 文物保护级别;
- b) 公布的名称、编号;
- c) 工程名称及勘察单位名称;
- d) 文件编制时间。

D. 2 扉页

包括下列内容:

- a) 委托单位名称;
- b) 勘察单位及法定代表人;
- c) 勘察单位营业执照、资质等级;
- d) 勘察单位项目人员构成。

D. 3 签章

包括下列内容:

- a) 勘察单位公章;
- b) 项目负责人文物保护责任师章;
- c) 法定代表人签字;
- d) 项目负责人、各专业负责人、项目参与人签字。

D. 4 勘察综述

包括下列内容:

- a) 长城基本情况;
- b) 地理环境、地质构造、气象环境信息;
- c) 历史沿革及维修沿革;
- d) 建造工艺特征;
- e) 价值阐释及价值评估;
- f) 勘察内容简要说明。

D. 5 勘察说明

包括下列内容:

- a) 勘察的范围、依据、原则、目的、方法的说明;
- b) 勘察实施的具体内容;
- c) 病害勘察的详细说明, 包含病害类型、范围及影响程度等;
- d) 专项调查与检测、试验成果的说明;
- e) 分析与评价;

f) 勘察结论和保护建议。

D.6 影像资料

包括下列内容:

- a) 长城整体风貌, 周边环境现状;
- b) 主体结构、构件现状;
- c) 残损现状, 病害分布区域;
- d) 典型构造细部特征;
- e) 现场取样、试验过程;
- f) 影像调查表。

D.7 勘察图纸

D.7.1 图纸目录

包括下列内容:

- a) 项目名称;
- b) 图纸排列顺序;
- c) 图纸类别、图号、图名、图幅;
- d) 总工程师、项目负责人签字。

D.7.2 地形图

包括下列内容:

- a) 勘察对象及其所在的区域定位, 以及该区域的四至描述;
- b) 地形、地貌特征, 场地坡度、排水, 道路、交通、市政设施、树木等;
- c) 长城本体及附属文物的标识;
- d) 各类管线、附属设施、特殊树及人工建(构)筑物等;
- e) 陡坎、斜坡、冲沟、陡崖、崩崖等不利地形、地貌。

D.7.3 总平面图

包括下列内容:

- a) 勘察范围和勘察具体内容;
- b) 文物保护区划范围、控制点坐标;
- c) 长城本体与周边建(构)筑物的相互关系;
- d) 勘察对象的分段编号;
- e) 场地环境, 现状高程, 排水走向等;
- f) 指北针或风玫瑰图。

D.7.4 平面图

包括下列内容:

- a) 边墙、墙体、实心敌台绘制底层平面图、顶层平面图; 空心敌台、敌楼绘制底层平面图、顶层平面图和中室平面图; 铺房、木结构城楼等绘制各层平面图、屋顶平面图;
- b) 基础、主体结构、围护系统的平面布置及尺寸;
- c) 墙体、地面、跺墙、宇墙、门窗、台阶、散水、楼梯等部位的尺寸及工艺做法;

- d) 现状地坪标高及各层平面标高, 平面排水走向;
- e) 病害的类型, 发生的位置、范围、程度;
- f) 剖切符号和指北针。

D. 7. 5 立面图

包括下列内容:

- a) 墙体绘制内外立面图; 方形城楼绘制四个方向立面图;
- b) 绘制外轮廓特征, 标注立面构件的尺寸及工艺做法;
- c) 立面高度尺寸及标高;
- d) 立面材料的规格、数量、范围、工艺做法及外观色彩;
- e) 残损现状, 病害的类型, 发生的位置、范围及程度等。

D. 7. 6 剖面图

包括下列内容:

- a) 城台、城楼绘制两个方向的剖面图; 墙体高程变化复杂部位绘制纵向剖面图;
- b) 绘制断面轮廓特征, 标注剖面构件的尺寸及工艺做法;
- c) 主体结构、构件的连接关系;
- d) 高度尺寸及内外标高;
- e) 材料的规格、数量及工艺做法;
- f) 残损现状, 病害的类型, 发生的位置、范围及程度等。

D. 7. 7 详图

包括下列内容:

- a) 构件细部特征及与相邻构件的关系;
- b) 节点细部尺寸、构造做法、工艺, 节点间连接方式;
- c) 材料的材质、规格、色彩、纹饰等;
- d) 构件的残损现状, 病害的类型, 发生的位置、范围及程度等。
- e) 不同材质用不同符号区分表示。

D. 7. 8 病害图示

包括下列内容:

- a) 每种病害用不同符号及颜色标识;
- b) 定量化标识病害位置、范围及程度等;
- c) 病害分布较为复杂或在同一部位复合多种病害, 宜用不同颜色表示病害现状。

D. 8 附件、附录

D. 8. 1 岩土工程勘察报告

包括下列内容:

- a) 勘察方法和工作量, 及对长城的影响说明;
- b) 不良地质作用影响评价;
- c) 土、水对长城建筑材料的腐蚀性评价;
- d) 对保护、施工、检验、监测的建议。

D.8.2 材料检测报告

包括下列内容:

- a) 材料类型;
- b) 取样部位;
- c) 检测依据和检测项目;
- d) 试验数据与物理性能指标;
- e) 材料病害机理检测;
- f) 检测结论。

D.8.3 结构安全性鉴定报告

包括下列内容:

- a) 地基承载力与结构承载力计算书;
- b) 现状荷载使用标准值;
- c) 结构可靠性评估。

D.8.4 其他资料汇编

包括并不限于下列内容:

- a) 文物保护单位记录档案;
- b) 长城资源调查报告、基础数据等;
- c) 重要历史文献史料;
- d) 已批准的文物保护规划;
- e) 保护范围和建设控制地带划定资料;
- f) 相关部门批复意见, 重要会议记录;
- g) 其他相关资料。

参 考 文 献

- [1] GB/T 50001 房屋建筑工程制图统一标准
 - [2] GB 50023 建筑抗震鉴定标准
 - [3] GB/T 50123 土工试验方法标准
 - [4] GB 50344 建筑结构检测技术标准
 - [5] WW/T 0002 石质文物病害分类与图示
 - [6] WW/T 0024 文物保护工程文件归档整理规范
 - [7] WW/T 0065 砖石质文物表面吸水性能测定 表面毛细吸收曲线法
 - [8] 《文物保护工程管理办法》（中华人民共和国文化部令第26号）
 - [9] 《长城保护条例》（中华人民共和国国务院令第476号）
 - [10] 《中国文物古迹保护准则》
 - [11] 国家文物局关于印发《长城“四有”工作指导意见》和《长城保护维修工作指导意见》的通知（文物保发〔2014〕4号）
 - [12] 《北京市长城管理办法》（北京市人民政府令第126号）
 - [13] 《文物保护工程设计文件编制深度要求（试行）》
 - [14] 《国家文物局关于进一步加强长城保护工作的通知》（文物保发〔2023〕38号）
 - [15] 文化和旅游部、国家文物局关于印发《长城保护总体规划》的通知（文物保发〔2019〕3号）
 - [16] 《北京市长城文化带保护发展规划（2018年至2035年）》
-