

## 地质遗迹影响评价规范

2024 - 09 - 19 发布

2024 - 12 - 19 实施



目 次

前言 ..... II

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 评价原则 ..... 2

5 评价组织与工作流程 ..... 2

6 评价内容和方法 ..... 2

7 影响评价成果编制 ..... 4

附录 A（规范性）建设项目对地质遗迹影响评价工作流程 ..... 6

附录 B（资料性）建设项目对地质遗迹影响评价指标体系 ..... 7

附录 C（资料性）综合评价分析方法 ..... 9

附录 D（资料性）××××(建设项目名称)对××××(地质遗迹保护范围名称)影响评价报告提纲... 13

附录 E（资料性）地质遗迹影响情况信息表 ..... 15

参考文献 ..... 16

# 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。

本文件由山西省自然资源厅提出、组织实施和监督检查。

山西省市场监督管理局对标准的组织实施情况进行监督检查。

本文件由山西省自然资源标准化技术委员会（SXS/TC26）归口。

本文件起草单位：山西省自然资源事业发展中心、山西省地质环境监测和生态修复中心。

本文件主要起草人：闫冰华、陈锐、李屹峰、肖玮娟、贾士影、张炜、成强、沙冬、宋丽娜、刘瑾、曹金亮、李锐、赵宏宝、冯波、史雨平。



# 地质遗迹影响评价规范

## 1 范围

本文件规定了建设项目对地质遗迹影响评价工作的评价原则、评价组织、工作流程、评价内容和方法、成果编制等技术要求。

本文件适用于在山西省地质遗迹保护范围内开展的建设项目对省级及以上地质遗迹的影响评价工作，其他对地质遗迹产生影响的情形可参照执行。

## 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 958 区域地质图图例
- DZ/T 0303 地质遗迹调查规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 地质遗迹

在地球演化的漫长地质历史时期，由于各种内、外动力地质作用，形成、发展并遗留下来的珍贵的、不可再生的自然遗产。

### 3.2

#### 地质遗迹影响评价

评价建设项目对地质遗迹保护范围内地质遗迹造成的直接和潜在影响，并提出减少不利影响的地质遗迹保护措施的过程。

### 3.3

#### 地质遗迹保护范围

为有效保护地质遗迹，根据地质遗迹分布的自然地理界线而划定的区域。

### 3.4

#### 建设项目

在地质遗迹保护范围内进行的各类建设活动的总称。

### 3.5

#### 项目建设区

建设项目永久占用和临时占用的区域。

### 3.6

#### 评价区

在项目建设区进行的建设活动对地质遗迹可能产生影响的区域，是地质遗迹影响评价的工作区域。

### 3.7

#### 地质遗迹保护措施

通过实施科学、有效的防护及保护手段，可以明显降低建设项目对地质遗迹影响程度的行为。

## 4 评价原则

### 4.1 科学性原则

在充分掌握建设项目和地质遗迹基本情况的基础上，基于事实和科学数据，分析地质遗迹保护范围内项目建设的必要性和合理性，进行科学评价。

### 4.2 客观性原则

采用现有的科学理论和技术，准确评价建设项目对地质遗迹的影响程度，尽量克服主观因素带来的影响。

### 4.3 可操作性原则

采用易于获取的关键指标或参数进行评价，提出的保护措施科学、有效，具有可操作性。

## 5 评价组织与工作流程

### 5.1 评价人员组成

评价人员应由地质及与建设项目相关的专业技术人员组成，并需在扉页或正文中列出评价人员的专业技术背景、职称等信息。原则上，影响评价人员均需参与实地调查。

### 5.2 工作流程

影响评价工作流程主要包括资料收集、实地调查、影响评价分析、地质遗迹保护措施等，具体按附录A执行。

## 6 评价内容和方法

### 6.1 资料收集

收集与地质遗迹和建设项目相关的技术资料，具体如下：

- a) 相关法律、法规、规章、规范性文件和技术标准；
- b) 建设项目设计资料和合法性来源证明，包括可行性研究报告、初步设计或施工图设计等文本资料、相关图件以及审查文件，建设项目批复文件（核准、备案）或纳入各级政府工作计划或规划的证明文件；
- c) 地质遗迹保护范围内的区域地质调查及矿产资源勘查成果资料；
- d) 地质遗迹保护范围及范围内的地质遗迹点资料，包括：保护范围的面积、拐点坐标，范围内的地质遗迹数量、类型、特征、保护级别、保存及开发利用现状等数据；
- e) 评价区高分辨率卫星影像图和地形图；
- f) 与本次影响评价相关的最新科学研究文献、技术报告、专著等资料；

g) 地质遗迹保护范围内与地质遗迹、建设项目相关的其他资料。

## 6.2 实地调查

### 6.2.1 调查内容

调查内容包括建设项目调查、地质遗迹保护范围调查和地质遗迹调查，具体如下：

- a) 建设项目调查主要调查建设项目所处地理位置、工程类型、永久占地和临时占地规模、总平面图及现场布置情况、施工组织及工艺、施工辅助设施设备规模及布局、运营方案、环境保护措施等，以及与地质遗迹保护范围及区内地质遗迹的区位关系；
- b) 地质遗迹保护范围调查包括调查保护范围所处位置、面积、范围、拐点坐标、性质、级别、主要保护对象、建立时间、管理机构、功能区划、经济和社会状况等；
- c) 地质遗迹调查主要调查地质遗迹保护范围内最新的地质遗迹数量、类型、特征、保护级别、位置、分布和保存现状，以及地质遗迹所在区域自然地理和交通状况等。

### 6.2.2 调查方法

#### 6.2.2.1 建设项目调查

建设项目调查应采用资料检索和实地调查相结合的方法，具体如下：

- a) 建设项目整体情况主要通过查阅工程可行性研究报告、初步设计或施工图设计、工程勘察方案、施工方案设计等获得相关工程信息；
- b) 项目建设区与地质遗迹保护范围及区内地质遗迹的区位关系；
- c) 项目建设区在地质遗迹保护范围内的建设内容、规模、占地范围等通过实地调查确定。

#### 6.2.2.2 地质遗迹保护范围调查

应采用资料检索和实地调查相结合的方式进行调查。

#### 6.2.2.3 地质遗迹调查

应按照DZ/T 0303对地质遗迹保护范围内的地质遗迹进行详细调查。

## 6.3 影响评价分析

### 6.3.1 影响评价分析流程

影响评价分析包括四个步骤，包括划定评价区范围、单因素评价、综合评价分析和得出影响评价结论。

### 6.3.2 确定评价区范围

原则与方法：

- a) 依据地质遗迹特征、建设项目类型、用地规模，项目建设区与地质遗迹保护范围及区内地质遗迹的区位关系，以及项目建设对地质遗迹的影响方式和影响程度确定；
- b) 根据建设项目规划占地范围可能影响到的地质遗迹范围确定评价区范围。

### 6.3.3 单因素评价

评价过程中，首先结合国家和地方出台的相关政策进行项目合法性和合规性分析；然后根据建设项目类型，引用各行业相关规范的计算公式或方法进行定量计算；再结合地质遗迹影响评价指标划分表，

明确正面指标和负面指标（见附录B），详细分析建设项目建设过程中和建成运营期间对地质遗迹各指标层的影响方式和影响程度。

#### 6.3.4 综合评价分析

根据单因素评价得出的负面指标进行综合评价分析。采用综合评价指数法进行综合评价分析，通过层次分析法进行计算并最终得到建设项目对地质遗迹的综合评价指数，具体评价方法见附录C。

#### 6.3.5 影响评价结论

根据综合评价分析结果，确定建设项目对地质遗迹保护范围内地质遗迹造成的影响程度，并对建设项目的可行性提出影响评价结论。

### 6.4 地质遗迹保护措施

#### 6.4.1 影响消减措施

对评价结论为基本无影响和轻微影响的建设项目，结合建设项目自身特性，从地质遗迹保护角度提出合理的建设项目优化措施；对评价结论为中等影响、较严重影响和严重影响的建设项目，应从地质遗迹保护角度分析建设项目设计的合理性，并提出不利影响消减措施建议。

#### 6.4.2 管理措施

应从危险品管理、人员和车辆管理、施工管理、动态监测、宣传教育等方面提出一些必要的有操作性的措施。

## 7 影响评价成果编制

### 7.1 成果构成

建设项目对地质遗迹影响评价成果主要为影响评价报告，应包含报告正文、附表和附图等内容。

### 7.2 报告编写

影响评价报告标题为：“××××（建设项目名称）建设对××××（地质遗迹保护范围名称）影响评价报告”，报告编写提纲见附录D。

### 7.3 附表

填写受到建设项目影响的地质遗迹保护范围内地质遗迹的名称、影响程度、消减措施，地质遗迹影响情况信息表见附录E。

### 7.4 附图

#### 7.4.1 附图内容

附图包括区域地质图、影响评价图和卫星影像图，应在图中明确地质遗迹所处的区域地质概况、地质遗迹现状和工程项目与地质遗迹相对位置关系等内容，具体附图名称为：

- a) 图1：××××（建设项目名称）建设对××××（地质遗迹保护范围名称）影响评价地质图暨地质遗迹资源分布图；
- b) 图2：××××（建设项目名称）建设对××××（地质遗迹保护范围名称）影响评价图；



- c) 图 3: ×××× (建设项目名称) 建设对×××× (地质遗迹保护范围名称) 影响评价卫星影像图。

#### 7.4.2 其他要求

7.4.2.1 卫星影像图应标明来源和拍摄时间。

7.4.2.2 附图的图面编排顺序应按照点、线、面顺序和“先高级别，后低级别”、“先重要要素，后次要要素”原则排列，图中每种符号和线型表示的意义均应在图例中说明，其他要求应按照 GB/T 958 和 DZ/T 0303 执行。



附 录 A  
(规范性)  
建设项目对地质遗迹影响评价工作流程

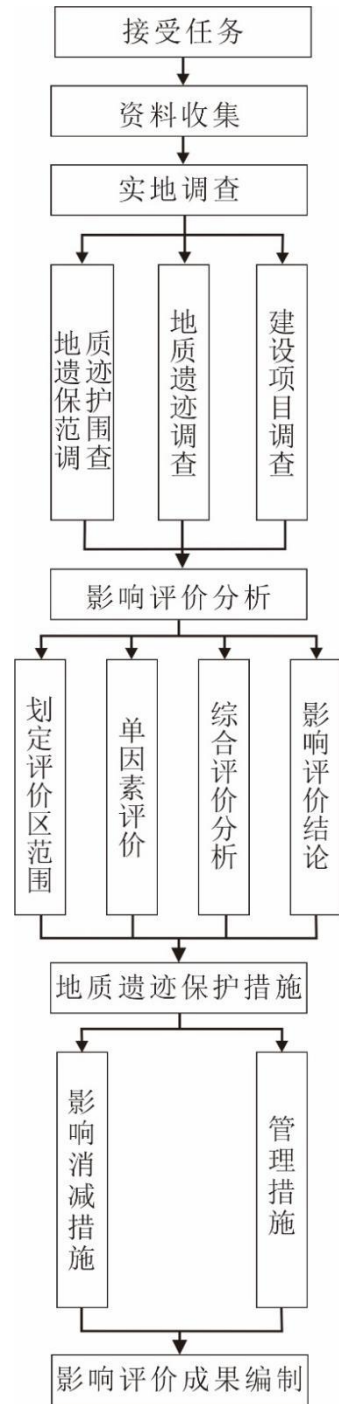


图 A. 1 建设项目对地质遗迹影响评价工作流程图

附 录 B  
(资料性)  
建设项目对地质遗迹影响评价指标体系

B.1 评价指标体系

按照层次分析法，将建设项目对地质遗迹影响评价划分为自然属性、价值属性和保护条件与开发条件四个评价准则层，在此基础上细分为十个主要评价指标，分别为：典型性、稀有性、系统性与完整性、科学价值、美学价值、社会文化价值、保护现状、可保护性、基础设施、区位条件（见表B.1）。

表 B.1 建设项目对地质遗迹影响评价指标划分表

目标层	准则层	指标层
建设项目对地质遗迹影响评价	自然属性	典型性
		稀有性
		系统性和完整性
	价值属性	科学价值
		美学价值
		社会文化价值
	保护条件	保护现状
		可保护性
	开发条件	基础设施
		区位条件

B.2 评价指标定性分析

- 根据单因素分析结果，定性分析建设项目对地质遗迹各项指标的影响情况，具体分析步骤如下：
- a) 根据建设项目实际情况，应将建设项目划分为若干个子项目或区域或阶段作为评价对象进行评价指标定性分析；
  - b) 定性识别各个评价对象对 10 个主要评价指标的影响情况，识别结果分为正面影响、负面影响和基本无影响（见表 B.2），其中，正面影响用“+”表示，负面影响分为轻微影响（—）、中等影响（2—）、较严重影响（3—）、严重影响（4—）；基本无影响用“0”表示；
  - c) 筛选出受到负面影响的评价指标作为影响评价的最终评价指标。

表 B.2 建设项目对地质遗迹的影响评价指标识别表

评价指标	典型性	稀有性	系统性和完整性	科学价值	美学价值	社会文化价值	保护现状	可保护性	基础设施	区位条件
项目区域 1										
项目区域 2										
项目区域 3										
项目区域 4										
.....										

附录 C  
(资料性)  
综合评价分析方法

C.1 综合评价指数评分方法

评分方法如下：

- a) 根据单因素分析结果，由三名及以上工作人员针对各评价对象对筛选出的负面影响评价指标的影响情况进行独立评分（见表 B.2），计算得出每项得分的平均值；
- b) 评分标准为，基本不改变地质遗迹现有特征，为基本无影响，分值为 $\leq 20$ ；对地质遗迹现有特征影响较小，且不改变地质遗迹原有等级，为轻微影响， $20 < \text{分值} \leq 40$ ；对地质遗迹现有特征影响较强烈，且导致地质遗迹等级降低一级，为中等影响，为  $40 < \text{分值} \leq 60$ ；对地质遗迹现有特征影响强烈，导致地质遗迹等级降低两级，为较严重影响， $60 < \text{分值} \leq 80$ ；对地质遗迹现有特征影响非常强烈，导致地质遗迹等级降低三级及以上，为严重影响， $80 < \text{分值} \leq 100$ ；
- c) 评分依据见表 C.1。

表 C.1 建设项目对地质遗迹影响评价评分依据

地质遗迹影响评价依据	自然属性	典型性	类型、内容具国际对比意义(标准和典型示范)	I
			类型、内容具全国对比意义(标准和典型示范)	II
			类型、内容具全省对比意义(标准和典型示范)	III
			类型、内容具县(市) 对比意义	IV
		稀有性	国际罕有或特殊	I
			国内少有或唯一	II
			省内少有或唯一	III
			县域内少有或唯一	IV
		系统性和完整性	反映地质事件整个过程都有遗迹出露，表现现象保存系统完整，能为形成与演化过程提供重要依据	I
			反映地质事件整个过程，有关键遗迹出露，表现现象保存较系统完整	II
			反映地质事件整个过程的遗迹零星出露，表现现象和形成过程不够系统完整，但能反映该类型地质遗迹景观的主要特征	III
			反映本县域内的地质事件和主要地质遗迹景观特征	IV

表 C.1 （续）

地质遗迹影响评价依据	价值属性	科学价值	按照 DZ/T 0303 附表 F.1 进行评价	
		美学价值	优美性、视觉舒适度和冲击力(高- I ， 较高-II ， 一般-III， 较低-IV)	
		社会文化价值	是否能成立地质公园(高- I ， 较高-II ， 一般-III， 较低-IV)	
	保护条件	保护现状	基本保持自然状态，未受到或极少受到人为破坏	I
			有一定程度的人为破坏，但仍能反映原有自然状态或经人工整理尚可恢复原貌	II
			受到明显的人为破坏和改造，但尚能辨认地质遗迹的原有分布状况	III
			虽然受到严重破坏，但仍能反映地质遗迹的分布状况	IV
		可保护性	通过人为因素——采取有效措施能够得到有效保护的——工程或法律，如古生物化石产地，遗迹单体周围没有其他破坏因素存在	I
			通过人为因素——采取有效措施能够得到部分保护的——部分控制，如溶洞等，周围一定范围内没有破坏因素存在	II
			自然破坏能力较大，人类不能或难以控制的因素——自然风化、暴雨、地震等，有一定被破坏的威胁	III
			受破坏较大，但又能产生出新的景观或现象，或者异地保护	IV
	开发条件	基础设施	基础设施完备程度（好- I ， 较好-II ， 一般-III， 较差-IV）	
		区位条件	海、陆、空交通立体贯通方便	I
			海、陆或陆空交通贯通方便	II
			陆路交通高速贯通	III
			陆路交通贯通	IV

C.2 综合评价指数计算方法

C.2.1 根据公式（C.1）－（C.5），以熵权法计算各指标权重，熵权法计算公式为：

a) 指标标准化计算公式：

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij} - \min\{x_{1j}, \dots, x_{nj}\}}{\max\{x_{1j}, \dots, x_{nj}\} - \min\{x_{1j}, \dots, x_{nj}\}} + 0.000\ 001 \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

- $x_{ij}$ ——为第  $j$  项下，第  $i$  个指标的取值；
- $\min\{x_{1j}, \dots, x_{nj}\}$ ——为第  $j$  项数据列的最小值；
- $\max\{x_{1j}, \dots, x_{nj}\}$ ——为第  $j$  项数据列的最大值；
- $x'_{ij}$ ——为第  $j$  项下，第  $i$  个指标标准化后的值。

- b) 第  $j$  项指标下, 第  $i$  个指标的比重计算公式:

$$P_{ij} = \frac{x'_{ij}}{\sum_{i=1}^n x'_{ij}}, i = 1, \dots, n, j = 1, \dots, m \quad (\text{C.2})$$

式中:

$P_{ij}$ ——为第  $j$  项指标下, 第  $i$  个指标的比重;

$x'_{ij}$ ——为第  $j$  项下, 第  $i$  个指标标准化后的值;

$\sum_{i=1}^n x'_{ij}$ ——为第  $j$  项指标下, 第 1 到第  $n$  个指标的和。

- c) 第  $j$  项指标的熵值计算公式:

$$e_j = -k \sum_{i=1}^n p_{ij} \ln(p_{ij}), j = 1, \dots, m \quad (\text{C.3})$$

其中,  $k=1/\ln(n) > 0$ , 满足  $e_j \geq 0$ ;

式中:

$e_j$ ——为第  $j$  项指标的熵值;

$\sum_{i=1}^n p_{ij}$ ——为第  $j$  项的第 1 到  $n$  个指标比重的和;

$\ln(p_{ij})$ ——为指标比重取对数;

$\ln(n)$ ——为指标个数取对数。

- d) 信息熵冗余度计算公式:

$$d_j = 1 - e_j, j = 1, \dots, m \quad (\text{C.4})$$

式中:

$d_j$ ——为第  $j$  项指标的信息冗余度;

$e_j$  为第  $j$  项指标的熵值。

- e) 各项指标权重计算公式:

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^m d_j}, j = 1, \dots, m \quad (\text{C.5})$$

式中:

$w_j$ ——为第  $j$  项指标的权重;

$d_j$ ——为第  $j$  项指标的信息冗余度;

$\sum_{j=1}^m d_j$ ——为 1 到  $m$  项指标信息冗余度之和。

**C.2.2** 根据综合评价指数 ( $IFI$ ) 计算公式 (C.6) 将分值与权重进行累乘, 并相加, 计算得到综合评价指数。综合评价指数 ( $IFI$ ) 计算公式为:

$$IFI = \sum_{i=1}^n (x_i \times w_i) \quad (\text{C.6})$$

式中:

$IFI$ ——为建设项目对地质遗迹影响综合评价指数；

$w_i$ ——是第*i*个指标的权重；

$x_i$ ——是第*i*个指标的得分值；

$n$ ——为评价指标个数。

**C.2.3** 综合评价指数计算结果对应等级为：基本无影响（分值 $\leq 20$ ）、轻微影响（ $20 < \text{分值} \leq 40$ ）、中等影响（ $40 < \text{分值} \leq 60$ ）、较严重影响（ $60 < \text{分值} \leq 80$ ）、严重影响（ $80 < \text{分值} \leq 100$ ）。



附录 D  
(资料性)

××××(建设项目名称)对××××(地质遗迹保护范围名称)影响评价报告提纲

下面给出了××××(建设项目名称)对××××(地质遗迹保护范围名称)影响评价报告提纲。

D.1 前言

D.1.1 项目来源

D.1.2 目的任务

D.1.3 编制依据

D.1.4 指导思想和评价原则

D.1.5 本次工作情况

D.2 建设项目概况

D.2.1 项目位置

D.2.2 项目基本情况、占地面积、建设规模、建设内容及布局

D.2.3 项目选址

D.2.4 施工和运营方案

D.2.5 投资规模和经费来源

D.3 地理、地质概况

D.3.1 地形、地貌

D.3.2 气候、水文

D.3.3 地质概况

D.3.4 地层

D.3.5 岩浆岩

D.3.6 构造

D.3.7 地质遗迹及其保护范围概况

D.3.8 地质遗迹保护范围概况

D.3.9 地质遗迹概况(描述区内地质遗迹的分布特征、规模、级别、保存现状。包括本次工作中新发现的地质遗迹等。)

DB 14/T 3113—2024

#### D.4 工作步骤及评价方法

##### D.4.1 工作步骤

##### D.4.2 评价方法

#### D.5 影响评价分析

##### D.5.1 建设项目的必要性分析及法律法规符合性分析

##### D.5.2 单因素分析

##### D.5.3 综合评价分析

##### D.5.4 影响评价结论

#### D.6 地质遗迹保护措施

##### D.6.1 影响消减措施

##### D.6.2 管理措施

#### D.7 结论与建议

##### D.7.1 结论

##### D.7.2 建议

#### D.8 参考文献

附 录 E  
(资料性)  
地质遗迹影响情况信息表

表 E.1 地质遗迹影响情况信息表

序号	地质遗迹名称	建设项目名称	影响程度	消减措施



## 参 考 文 献

- [1] 古生物化石保护条例. 国务院令第 580 号, 2010 年.
  - [2] 古生物化石保护条例实施办法. 原国土资源部 57 号令, 2012 年.
  - [3] 地质遗迹保护管理规定. 原地质矿产部令第 21 号, 1995 年.
  - [4] 国家地质公园规划编制技术要求. 原国土资源部 2016 年 7 月 25 日国土资发〔2016〕83 号印发, 2019 年 1 月 3 日国家林业和草原局公告 2019 年第 1 号修改.
  - [5] 国家级自然公园管理办法(试行). 国家林业和草原局林保规〔2023〕4 号.
  - [6] 贾雪梅, 周自强, 王得楷, 张国信, 白晓华, 王运兴. 工程建设对地质公园的影响评价方法研究[J]. 科技和产业, 2021, 21(03): 214-219.
  - [7] 邓亚东, 陈伟海, 孟庆鑫, 史文强, 喻纯周, 罗书文. 公路建设对地质公园环境影响评价研究[J]. 公路, 2023, 68(08): 347-354.
  - [8] 陈超峰. 基于层次分析法的道路工程环境影响评价[J]. 智能城市, 2023, 9(11): 67-69.
  - [9] 元协全, 李越, 韩琳. 工程建设对地质公园影响分析——以济南至乐陵高速公路南延工程为例[J]. 化工矿产地质, 2021, 43(01): 59-63.
  - [10] 张俊凡, 杜严飞. 江口镇汽车站项目对重庆武隆岩溶国家地质公园的影响分析[J]. 科技视界, 2018, (03): 181-182.
-