

团 体 标 准

T/HNGEA0011—2025

长输油气管道地质灾害调查技术要求

2025-04-28 发布

2025-07-28 实施

河南省地质灾害防治和生态保护修复协会 发 布

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 基本要求 1

5 调查方法 2

6 调查内容 2

7 监测预警 5

8 地质灾害风险评价 5

9 成果编制 5

附录 A（资料性） 调查方案和成果报告编写提纲 6

附录 B（资料性） 水毁野外调查表 8

参考文献 17

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由河南省地质灾害防治和生态保护修复协会提出并归口。

本文件起草单位：河南省第四地质勘查院有限公司、河南省小口径钻探工程技术研究中心、河南省矿源地质有限公司、北京中地华安科技股份有限公司、河南省博瑞地质工程有限公司、国家管网集团北方管道有限责任公司郑州输油气分公司。

本文件主要起草人：邵鹏远、杨宽才、康春景、席善峰、张伟兵、高轩、王猛、肖秋平、杨志勇、翟洪涛、陈耀贤、饶振兴、李斌、周鑫、郝彦猛、任路滨、张坤、郑向前、刘伟超、李春辉、牛百强、朱涛、朱杰、童庆、李锐鹏、李晓莹、刘欢、刘佳、彭瑞宁、史帅。

长输油气管道地质灾害调查技术要求

1 范围

本文件规定了长输油气管道地质灾害调查方法、调查内容、监测预警、风险评价和成果编制等要求。本文件适用于陆上长输油气管道工程地质灾害调查。

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 50021 岩土工程勘察规范
- GB 50025 湿陷性黄土地区建筑规范
- GB 50112 膨胀土地区建筑技术规范
- DD 2008—02 滑坡崩塌泥石流灾害调查规范（1:50 000）
- DZ/T 0438 地质灾害风险调查评价规范（1:50 000）
- SY/T 0317 盐渍土地区建筑规范
- DB11/T 1677 地质灾害监测技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

长输油气管道

产地、储存库、用户间的用于输送油气介质的管道。

3.2

管道地质灾害

对管道工程建设、输送系统安全和运营环境造成危害的地质作用或与地质环境有关的灾害。

[来源：GB/T 40702—2021]

注：本文件所称地质灾害包括岩土类灾害、特殊土灾害、水毁灾害和地质构造类灾害。岩土类灾害包括滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷（仅包括采空区塌陷和岩溶塌陷）、地面沉降和地裂缝；特殊土灾害（仅包括黄土湿陷、膨胀土胀缩、冻土冻胀融沉、盐土盐胀溶陷和风蚀沙埋）；水毁灾害包括坡面水毁、河沟道水毁和台田地水毁；地质构造类灾害仅包括活动断裂和地震。

3.3

高后果区

管道泄漏后可能对公众和环境造成较大不良影响的区域。

4 基本要求

- 4.1 长输油气管道地质灾害调查以资料收集和地面调查为主。调查前，应编制调查方案（见附录 A）。
- 4.2 通过地质测绘、水文地质测绘，基本查明管道沿线地质构造、水文地质、工程地质等地质环境条件。
- 4.3 通过地质灾害调查，基本查明管道沿线地质灾害（隐患）点的类型、分布、形成条件、影响范围、危害及发展趋势，查明地质灾害（隐患）与管道的位置关系，提出防治对策和建议。
- 4.4 在分析研究管道沿线地质环境及地质灾害发育特征的基础上，采用定性和定量相结合的方法，开展地质灾害易发性和风险评价。

4.5 对排查发现的地质灾害（隐患）点，根据其风险等级和防治工作的紧迫性，预测其发展趋势，提出地质灾害防治工作建议。

4.6 应建立长输油气管道地质灾害调查信息数据库。

5 调查方法

5.1 资料收集

5.1.1 收集地质灾害形成条件资料，包括气象、水文、地形地貌、地层与构造、地震、水文地质、工程地质与人类经济活动等。

5.1.2 收集地质灾害分布与防治现状资料，包括已发生地质灾害的时间、类型、规模、灾情，地质灾害调查、勘察、监测与治理，地质灾害应急抢险与救灾情况等。

5.1.3 收集管道沿线辖区国民经济与社会发展、规划有关资料，包括人口、耕地与国民经济现状等基本数据，城镇、水利水电、交通、矿山等建设状况，自然资源和人文资源开发状况，国民经济发展计划、国土空间规划、生态环境保护规划等。

5.1.4 收集管道沿线所在地地质灾害防治规划、群测群防体系等防灾减灾资料。

5.1.5 收集管道工程建设相关资料，包括管道工程前期工程地质勘察、地质灾害危险性评估及水土保持成果，管道工程可研报告、初步设计、初设批复、工程施工及竣工报告等。

5.2 地面调查

5.2.1 地面调查应点、线、面相结合，充分利用已有的高分辨率卫星遥感、航空影像图和地质灾害调查等基础图件，图件比例尺不小于 1:50 000。

5.2.2 对管道沿线地质灾害高易发区、高后果区，以及危及输油（气）管道的地质灾害（隐患）点，应进行重点调查。对距离管道中心线较远、规模和危害小的地质灾害（隐患）点，可进行一般调查。

5.3 遥感解译和无人机航拍

5.3.1 对存在较大安全隐患、且人员实地调查困难的地质灾害隐患点，可采用高分辨率遥感解译或无人机航拍进行调查，初步掌握地质灾害隐患点的现状、特征等，并预测其发展趋势。

5.3.2 针对突发性地质灾害，应采用高分辨率遥感解译或无人机航拍，快速查明地质灾害发生情况及致灾情况。

6 调查内容

6.1 崩塌

6.1.1 调查崩塌（危岩体）的类型、规模、变形迹象和堆积体。

6.1.2 调查崩塌（危岩体）所在斜坡的地层岩性、岩土体结构、软弱层、节理裂隙、风化程度、地下水特征、周边人类工程活动情况等。

6.1.3 调查崩塌的诱发因素、形成机理、致灾范围，分析崩落方向和崩落路径，并对其稳定性、危险性和危害性进行初步评估。

6.1.4 调查崩塌（危岩体）影响范围、与管道的空间位置关系以及对管道工程的影响。

6.1.5 调查以往崩塌灾害对管道的危害情况，已采取的防治措施与效果，以及当地防治崩塌的方法和经验。

6.1.6 崩塌调查表按照 DZ/T 0438 的规定执行。

6.2 滑坡

6.2.1 调查滑坡的类型、规模、活动状态、运动方式、边界条件、变形迹象等基本特征。

6.2.2 调查滑坡所在斜坡的地层岩性、地质构造、斜坡结构类型、地下水特征以及周边人类工程活动情况等。

6.2.3 调查滑坡的诱发因素、形成机理与成灾模式，评估其易发性、危险性和危害性。

6.2.4 调查滑坡与管道的空间位置关系，分析滑坡主滑方向，圈定滑坡危害范围，评估对管道工程的

影响。

6.2.5 调查以往滑坡灾害对管道的危害情况，已采取的防治措施与效果，以及当地防治滑坡的方法和经验。

6.2.6 滑坡调查表按照 DZ/T 0438 的规定执行。

6.3 泥石流

6.3.1 调查泥石流的类型、地形地貌特征、水动力特征、物源分布等。调查范围应包括沟谷分水岭和泥石流影响范围，划分泥石流的形成区、流通区和堆积区。

6.3.2 调查泥石流形成区的水源类型、水量、汇水条件，地形特征、岩层性质及风化程度，松散固体物质的分布范围、储量等。

6.3.3 调查泥石流流通区沟谷的发育程度、切割程度、沟床纵横坡度、跌水、急湾等特征。查明沟床两侧山坡坡度、稳定程度，沟床的冲淤变化和泥石流的痕迹等。

6.3.4 调查泥石流堆积区沟道变迁和冲淤情况，圈定堆积扇分布范围，查明堆积物的性质、层次、厚度及分布规律，判定堆积区的形成历史、堆积速度，估算一次最大堆积量。

6.3.5 分析泥石流的形成机理，评估其易发性、危险性和危害性。

6.3.6 调查泥石流与管道的空间位置关系，评估泥石流对管道工程的影响。

6.3.7 调查泥石流发生历史，泥石流灾害的发生时间、频数、规模、形成过程、降雨大小及危害情况。

6.3.8 调查以往泥石流灾害对管道的危害情况，已采取的防治措施与效果，以及当地防治泥石流灾害的方法和经验。

6.3.9 泥石流调查表按照 DZ/T 0438 的规定执行。

6.4 地面塌陷

6.4.1 调查管道工程区段矿产资源的种类、埋藏深度及赋存的地质构造特征等。

6.4.2 调查管道工程区段矿山开采时间、开采方式、开采规模及采空区的分布范围。

6.4.3 调查管道工程区段岩溶地层的分布、岩溶裂隙发育程度、溶洞发育特征等。

6.4.4 调查地面塌陷的稳定性、危害性，预测地面塌陷发展趋势。

6.4.5 调查地面塌陷与管道的空间位置关系，评估地面塌陷对管道工程的影响。

6.4.6 调查以往地面塌陷灾害对管道的危害情况，已采取的防治措施与效果，以及当地防治地面塌陷的方法和经验。

6.4.7 地面塌陷调查表按照 DZ/T 0438 的规定执行。

6.5 地裂缝

6.5.1 调查地裂缝的类型、分布范围、规模、单体形态特征、群体分布特征等。

6.5.2 调查地裂缝形成的地质环境条件，包括地形地貌、地层岩性、构造断裂、人类工程活动等，分析地裂缝成因类型、诱发因素等。

6.5.3 分析地裂缝分布规律及其发展趋势，评估地裂缝影响范围及对管道工程的影响。

6.5.4 调查已有地裂缝的影响范围、危害对象和造成的损失、对管道工程的危害、已经采取的防治措施与效果等。

6.5.5 地裂缝调查表按照 DZ/T 0438 的规定执行。

6.6 地面沉降

6.6.1 调查地面沉降分布范围、沉降中心位置、累计沉降量、沉降速率、沉降范围扩展速率等。

6.6.2 调查地面沉降区地形地貌、第四纪沉积物分布特征、含水层组分布、岩土体工程地质性质、新构造运动等环境地质条件，地下水开采、矿产开发等人类工程活动情况，初步分析地面沉降的成因类型和发展趋势。

6.6.3 调查地面沉降范围内已有建筑物损坏情况，分析评估地面沉降对管道工程的影响。

6.6.4 地面沉降调查表按照 DZ/T 0438 的规定执行。

6.7 不稳定斜坡

6.7.1 调查不稳定斜坡体地表变形特征、地表建筑破坏、植被长势、地下水渗出情况等。

6.7.2 调查不稳定斜坡的地形地貌、地层岩性、地质构造、斜坡结构类型等，查明地下水特征、周边人类工程活动等。

6.7.3 分析不稳定斜坡变形破坏的主要影响因素（自然因素、人为因素），判断不稳定斜坡的稳定性和发展演化趋势，划定危险区，进行危险性预测。

6.7.4 调查不稳定斜坡与管道的空间位置关系，评估不稳定斜坡对管道工程的影响。

6.7.5 不稳定斜坡调查表按照 DD 2008—02 的规定执行。

6.8 水毁调查

6.8.1 坡面水毁调查

6.8.1.1 调查坡面地形地质条件，包括坡形、坡度、坡高、坡长、坡面汇水、植被发育，以及岩土组成、密实程度、透水性、赋水性等。

6.8.1.2 调查坡面汇流情况、坡面水土流失现状，特别是管沟水土流失，面蚀、沟蚀及地表水进入管沟形成暗流导致的潜蚀、塌陷等现象。

6.8.1.3 调查坡面管道敷设方式，管道走向与斜坡坡向的关系，评估坡面水毁对管道工程的影响。

6.8.1.4 野外调查表参照表 B.1。

6.8.2 河（沟）道水毁调查

6.8.2.1 调查河（沟）道地形地貌特征，河流汇水面积、流量、流速及其季节变化，了解河床演变历史，河床及岸坡地质条件。

6.8.2.2 调查河（沟）道河床局部冲刷沟槽宽度、深度及长度，河床下切深度、宽度，堤岸坍塌规模，堤岸侧蚀程度，河流改道位置及新河道宽度、深度等侵蚀特征。

6.8.2.3 调查管道敷设方式，管道走向与河（沟）道主流方向的关系，评估河（沟）道水毁对管道工程的危害及影响。

6.8.2.4 野外调查表参照表 B.2。

6.8.3 台田地水毁调查

6.8.3.1 调查台田地地形地貌、地质条件、土体性质、台田地形态、植被或农作物类型、植被破坏情况等。

6.8.3.2 调查台田坎水毁现状，包括台田坎垮塌规模，影响管道长度等。

6.8.3.3 调查水毁灾害对管道造成的危害，评估台田地水毁对管道工程的影响。

6.8.3.4 野外调查表参照表 B.3。

6.9 特殊土

6.9.1 黄土湿陷

6.9.1.1 调查黄土地层的分布、厚度、地质时代、岩性特征、成因以及湿陷性等。

6.9.1.2 调查黄土区段地下坑、穴、地道、砂井、砂巷等分布情况。

6.9.1.3 调查黄土区段地下水水位埋藏深度、动态变化趋势与开发利用、地表水分布与灌溉利用等。

6.9.1.4 调查黄土湿陷灾害造成的地表沉陷、孔洞、裂缝及水土流失情况，对管道的危害情况，已采取的防治措施与效果。

6.9.1.5 黄土湿陷灾害调查按照 GB 50025 的规定执行。

6.9.2 膨胀土

6.9.2.1 调查膨胀土的分布、厚度、地质时代、岩性特征、胀缩性能等。

6.9.2.2 调查膨胀土分布区段地表水排泄积聚情况、地下水类型、多年水位和变幅等。

6.9.2.3 调查膨胀土灾害对管道的危害情况，已采取的防治措施与效果。

6.9.2.4 膨胀土灾害调查应按照 GB 50112 规定执行。

6.9.3 盐渍土

6.9.3.1 调查盐渍土的分布、类型、成因、含盐化学成分、含盐量等。

- 6.9.3.2 调查盐渍土分布区段地表植被种属、发育程度、分布特点等。
- 6.9.3.3 调查盐渍土分布区段地表水的径流、排泄和积聚情况，地下水类型、埋藏条件、水质、水位、毛细水上升高度、季节性变化规律等。
- 6.9.3.4 调查盐渍土分布区段既有建（构）筑物使用、损坏情况，分析对管道工程的影响。
- 6.9.3.5 盐渍土灾害调查应按照 SY/T 0317 的规定执行。

6.9.4 人工填土

- 6.9.4.1 调查地形和地物的变迁，填土的来源、堆积年限和堆积方式。
- 6.9.4.2 调查填土的分布、厚度、物质成分、颗粒级配、均匀性、密实性、压缩性、湿陷性等。
- 6.9.4.3 调查填土分布区段对管道的危害情况，已采取的防治措施与效果。
- 6.9.4.4 人工填土调查应按照 GB 50021 的规定执行。

7 监测预警

- 7.1 对管道工程有影响的地质灾害（隐患）点，应开展地质灾害监测预警，及时掌握地质灾害变化情况，确保工程运营安全。
- 7.2 地质灾害监测方案应根据地质灾害的类型、规模以及危害程度制定，宜采用自动化、智能化的监测技术和方法。
- 7.3 监测要求按照 DB11/T 1677 的规定执行。

8 地质灾害风险评价

- 8.1 地质灾害易发性评价应依据地质环境条件和地质灾害的发育程度进行，划分为高易发区、中易发区、低易发区和非易发区四个等级。
- 8.2 根据地质灾害易发性、危险性和危害性，可采取定性和定量相结合的方法，进行管道工程地质灾害风险评价，宜划分为高风险、中风险、低风险和无风险四个等级。
- 8.3 根据管道工程地质灾害风险等级，提出防治措施建议。
- 8.4 应按照 DZ/T 0438 的规定执行。

9 成果编制

- 9.1 地质灾害调查野外工作结束后，应及时编写和提交地质灾害调查成果报告（见附录 A）。
- 9.2 调查成果报告应全面反映地质灾害调查所取得的成果，突出针对性、实用性和可操作性。
- 9.3 调查成果应包括调查报告、信息数据库及附图、附件等。

附 录 A
(资料性)
调查方案和成果报告编写提纲

A.1 调查方案编写提纲

A.1.1 项目区概况

A.1.2 工作目的和任务

包括工作目的和工作任务。

A.1.3 工作依据

包括法律法规和技术规范。

A.1.4 管道工程概况

管道工程基本情况，包括：起止点、里程、输送介质、线路走向等。

A.1.5 管道沿线地质环境条件

管道沿线地质环境条件主要包括：水文气象、地形地貌、地层岩性、地质构造、岩土体工程地质类型、水文地质条件、人类工程活动等。

A.1.6 管道地质灾害发育情况

主要包括：地质灾害类型、数量、风险等级；地质灾害分布规律；地质灾害形成条件及影响因素。

A.1.7 工作部署

A.1.8 工作技术路线

A.1.9 地质灾害调查内容及技术要求

主要包括：资料收集、遥感解译、地面调查、地质灾害风险评价、地质灾害防治建议、地质灾害整治规划等。

A.1.10 预期成果及相关要求

A.1.11 项目组织机构

A.1.12 总进度计划及保障措施

A.2 成果报告编写提纲

A.2.1 调查工作概况

目的、任务、调查范围、工作方法、工作标准、工作时间、调查工作过程、工作量完成情况、取得的主要成果、工作质量评述等。

A.2.2 工程概况

工程概况、调查区社会经济概况、调查区以往工作程度等。

A.2.3 地质环境条件

地形地貌、气候水文、地层岩性、地质构造、新构造运动与地震、岩土体类型与基本特征、水文地质特征、植被类型及分布特征、人类工程活动类型等。

A.2.4 管道沿线地质灾害发育特征及防治工作

地质灾害主要类型、地质灾害发育特征、地质灾害分布规律及动态变化分析、典型地质灾害点专述等。

A. 2. 5 管道地质灾害易发程度分区及风险评价

地质灾害风险评价方法、结果及易发程度分区。

A. 2. 6 地质灾害防治对策建议

提出地质灾害防治原则及要求、依据调查成果有针对性地提出地质灾害防治措施、预案及防治规划等。

A. 2. 7 结论

本次调查工作的主要成果、工作质量综述、下一步工作建议等。

附 录 B
(资料性)
水毁野外调查表

B.1 表 B.1 给出了坡面水毁调查表。

表 B.1 坡面水毁调查表

管道名称			
调查类型		1. 普查 ☐ ; 2. 巡检 ☐ ; 3. 汛前排查 ☐ ; 4. 汛后排查 ☐	
调查内容			
灾害点基本信息			
DC1	灾害点名称		(没有可不填)
DC2	里程桩号+偏移		
DC3	地理位置		省(市)地区(州)县镇(乡)地名
DC4	起点最近里程桩桩号		灾害影响范围起点, 与现场桩号一致: 如 GZ0062C+20
	偏移量 (+/- m)		起点与最近里程桩的偏移, 如 29
	终点最近里程桩桩号		灾害影响范围终点, 与现场桩号一致: 如 GZ0063C+30
	偏移量 (+/- m)		终点与最近里程桩的偏移
DC5	管道埋深		
DC6	与管道空间关系描述		
DC7	潜在危害对象		
DC8	管道受影响长度		
DC9	斜坡环境	地形地貌描述	
DC10		斜坡类型、成因	
DC11		斜坡坡度	
DC12		植被情况	
DC13		人类工程活动	
DC14		地表水	降雨情况; 地表水分布、水量、入渗情况等
DC15		地层年代	
DC16		地层岩性	
DC17		地层产状	
DC18	水毁基本特征	微地貌形态	水毁点微地貌形态
DC19		水文地质特征	水源类型、汇水条件、冲刷类型及强度等

表B.1 坡面水毁调查表（续）

管道名称			
DC20	水毁基本特征	岩土体性质	物质组成、密实程度、透水性等
DC21	稳定性及危害判断	表层土体垮塌情况	
DC22		面蚀沟蚀情况	
DC23		管沟潜蚀塌陷情况	
DC24		其他灾害现象	
DC25		管沟土体性质	
DC26		活动历史	
DC27		主要诱发因素	
DC28		危害	稳定性现状、发展趋势，对管道及其附属设施的危害
DC29	防治建议	已有监测措施及结果	
DC30		已有工程措施及效果	已有工程、破损情况、效果等
DC31		防治方案建议	
DC32		投资估算（万元）	
其他描述及典型照片 （拍照人、拍照时间、拍照角度、编号及描述）		平面图、剖面图	

表B.1 坡面水毁调查表（续）

管道名称		
DC33	调查人员对该灾害点风险等级的经验判断	1. 高，为不可接受风险，应尽快采取有效应对措施降低风险□ 2. 较高，为不可接受风险，应在限定时间内采取有效应对措施降低风险□ 3. 中，为有条件接受风险，应保持关注，可采取有效应对措施降低风险□ 4. 较低，为可接受风险，宜保持关注□ 5. 低，为可接受风险，当前应对措施有效，可不采取额外技术、管理方面的预防措施□
坡面水毁灾害风险评价信息		
ZB1	斜坡坡度	1. 15° ~35° □；2. 5° ~15° 或 35° ~70° □；3. 小于 5° 或大于 70° □
ZB2	土体密实度	1. 密实□；2. 稍密□；3. 松散□
ZB3	植被覆盖率	1. <10%□；2. 10%~30%□；3. 30%~60%□；4. 60~90%□
ZB4	暴雨的频次（每年）	1. >3□；2. 2~3□；3. ≤1□。
ZB5	人类工程活动影响	1. 强烈，坡形被改变，植被大面积破坏或导致大量汇水□；2. 一般□；3. 无□
ZB6	灾害活动性	1. 活动性显著（有冲沟、局部沉陷、形成断头渠）□ 2. 活动性一般（有细沟形成，坡面土变薄）□ 3. 无明显灾害迹象□
ZB7	坡面防护措施的有效性	1. 无或丧失保护性□；2. 部分有效□；3. 有效性良好□；4. 不需要防护□
ZB8	支挡防护措施的有效性	1. 无或丧失保护性□；2. 部分有效□；3. 有效性良好□；4. 不需要防护□
ZB9	管道敷设位置	1. 坡脚或全坡面□；2. 坡中部□；3. 坡顶□；4. 坡脚 5 m 外敷设□； 5. 会导致管道唯一伴行路中断，影响长距离管道的维护，或会毁坏其他重要的管道设施□；6. 会影响管道唯一伴行路，但不会中断，或会影响其他重要管道设施，但不会影响其正常运行□
ZB10	管道敷设方式	1. 斜坡敷设□；2. 顺坡敷设□；3. 横坡敷设□
ZB11	危害管道长度	1. 大于 10 m□；2. 5~10 m□；3. 小于 5 m□；4. 无□
ZB12	管道埋深	1. 小于 0.8 m□；2. 0.8~1.5 m□；3. 大于 1.5 m□
ZB13	管道防护	1. 无防护措施或完全丧失保护性□；2. 有管道防护措施但部分有效□； 3. 有水泥保护层、套管、水泥盖板等有效防护措施□；4. 不需要防护□
ZB14	人员伤亡	1. 无或轻伤□；2. 重伤□； 3. 死亡人数 1~2□；4. 死亡人数 3~9□；5. 死亡人数 ≥10□
ZB15	经济损失	1. <10 万元□；2. 10 万~100 万元□；3. 100 万~1000 万元□； 4. 1000 万~1 亿元□；5. >1 亿元□
ZB16	环境污染	1. 无影响□；2. 轻微影响□；3. 区域影响□；4. 重大影响□；5. 大规模影响□。
ZB17	停输影响	1. 无影响□；2. 对生产重大影响□；3. 对上/下游公司重大影响□； 4. 国内影响□；5. 国内重大或国际影响□。
注：对调查表中所列项目，在最符合现场的选项后“□”内打√。		

B.2 B.2 给出了河沟道水毁调查表。

表 B.2 河沟道水毁调查表

管道名称		
调查类型		1. 普查 ☐ ; 2. 巡检 ☐ ; 3. 汛前排查 ☐ ; 4. 汛后排查 ☐
调查内容		
灾害点基本信息		
DC1	灾害点名称	(没有可不填)
DC2	里程桩号+偏移	
DC3	地理位置	省(市)地区(州)县镇(乡)地名
DC4	起点最近里程桩桩号	灾害影响范围起点, 与现场桩号一致: 如 GZ0062C+20
	偏移量 (+/- m)	起点与最近里程桩的偏移, 如 29
	终点最近里程桩桩号	灾害影响范围终点, 与现场桩号一致: 如 GZ0063C+30
	偏移量 (+/- m)	终点与最近里程桩的偏移
DC5	管道埋深	
DC6	与管道空间关系描述	
DC7	潜在危害对象	
DC8	管道受影响长度	
DC9	河谷环境	地形地貌描述
DC10		河谷形态
DC11		河流水文特征
DC12		植被情况
DC13		人类工程活动
DC14		地层年代
DC15		地层岩性
DC16		地层产状
DC17	水毁点河流基本特征	河谷断面形态及物质组成
DC18		河床纵坡降
DC19		河床宽度
DC20		河滩宽度
DC21		河流水文参数
DC22	稳定性及危害判断	局部冲蚀凹槽
DC23		河床下切情况
DC24		堤岸坍塌情况
DC25		堤岸侵蚀情况

表B.2 河沟道水毁调查表（续）

管道名称			
DC26	稳定性 及危害 判断	河流改道情况	
DC27		其他灾害现象	
DC28		管道敷设形式	
DC29		活动历史	历史水毁情况
DC30		主要诱发因素	
DC31		危害	稳定性现状、发展趋势，对管道及其附属设施的危害
DC32		已有监测措施及结果	
DC33	防治 建议	已有工程措施及效果	已有工程、破损情况、效果等
DC34		防治方案建议	
DC35		投资估算（万元）	
其他描述及 典型照片 （拍照人、拍照时间、 拍照角度、编号及描述）			平面图、剖面图
DC36	调查人员对该灾害点风险等级的 经验判断	1. 高，为不可接受风险，应尽快采取有效应对措施降低风险 ☐ 2. 较高，为不可接受风险，应在限定时间内采取有效应对措施降低风险 ☐ 3. 中，为有条件接受风险，应保持关注，可采取有效应对措施降低风险 ☐ 4. 较低，为可接受风险，宜保持关注 ☐ 5. 低，为可接受风险，当前应对措施有效，可不采取额外技术、管理方面的预防措施 ☐	
河沟道水毁灾害风险评价信息			
ZB1	河沟床或岸坡岩性	1. 基岩 ☐ ；2. 碎块石 ☐ ；3. 砂卵石 ☐ ； 4. 碎石土 ☐ ；5. 粘性土 ☐ ；6. 粉土 ☐ ；7. 黄土 ☐	
ZB2	暴雨的频次（每年）	1. >3 ☐ ；2. $2\sim3$ ☐ ；3. ≤ 1 ☐	

表B.2 河沟道水毁调查表（续）

管道名称		
ZB3	管道通过处河沟道形态	1. 管道平行河道，灾害点处为凹岸 ☐ ；2. 管道平行河道，灾害点处为凸岸 ☐ ； 3. 管道横穿河道，灾害点处为河流拐弯处 ☐ ；4. 河道顺直 ☐
ZB4	灾害点处河沟道断面	1. W 型 ☐ ；2. V 型或复式分叉 ☐ ；3. 两岸不对称 ☐ ；4. U 型 ☐
ZB5	水流季节特征	1. 常年水流 ☐ ；2. 季节性水流 ☐
ZB6	水流速度	1. 最大流速 $\geq 2\text{m/s}$ ☐ ；2. 最大流速 $1\sim 2\text{ m/s}$ ☐ ；3. 最大流速 $\leq 1\text{ m/s}$ ☐
ZB7	人类工程活动影响	1. 强烈，河床形态改变较大、流量发生显著变化等 ☐ ； 2. 一般，河道变化较小，水流量变化不大 ☐ ；3. 无 ☐
ZB8	灾害活动性 （存在多种情况时，选危害最大）	1. 河流改道、岸坡大面积坍塌或河床下切 ☐ ； 2. 河床局部冲刷 ☐ ； 3. 岸坡局部坍塌开裂或河岸侧蚀 ☐ ； 4. 无明显灾害迹象 ☐ 。
ZB9	护岸措施的有效性	1. 无防护或丧失保护性 ☐ ；2. 部分有效 ☐ ；3. 有效性良好 ☐ ；4 不需要防护 ☐
ZB10	护底措施的有效性	1. 无防护或丧失保护性 ☐ ；2. 有效 ☐ ；3. 有效性良好 ☐ ；4 不需要防护 ☐
ZB11	管道敷设位置及方式	1. 沟埋穿越 ☐ ；2. 顺河沟凹岸敷设 ☐ ；3. 顺河沟道底敷设 ☐ ；4. 顺河沟直岸敷设 ☐ ； 5. 顺河沟凸岸敷设 ☐ ；6. 跨越 ☐ ；7. 非开挖穿越 ☐ ；8. 会导致管道唯一伴行路中断，影响长距离管道的维护，或会毁坏其他重要的管道设施 ☐ ；9. 会影响管道唯一伴行路，但不会中断，或会影响其他重要管道设施，但不会影响其正常运行 ☐
ZB12	危害管道长度	1. 大于 10 m ☐ ；2. $5\sim 10\text{ m}$ ☐ ；3. 小于 5 m ☐ ；4. 无 ☐
ZB13	管道埋深	1. 小于 0.8 m ☐ ；2. $0.8\sim 1.5\text{ m}$ ☐ ；3. 大于 1.5 m ☐
ZB14	管道防护	1. 无稳管等防护措施或丧失保护性 ☐ ； 2. 有管道防护措施但部分有效 ☐ ； 3. 有连续覆盖层、混凝土平衡重块、复壁管等且有效 ☐ ； 4. 不需要防护 ☐
ZB15	人员伤亡	1. 无或轻伤 ☐ ；2. 重伤 ☐ ； 3. 死亡人数 $1\sim 2$ ☐ ；4. 死亡人数 $3\sim 9$ ☐ ；5. 死亡人数 ≥ 10 ☐
ZB16	经济损失	1. $<10\text{ 万元}$ ☐ ；2. $10\text{ 万}\sim 100\text{ 万元}$ ☐ ；3. $100\text{ 万}\sim 1\text{ 000 万元}$ ☐ ； 4. $1000\text{ 万}\sim 1\text{ 亿元}$ ☐ ；5. $>1\text{ 亿元}$ ☐
ZB17	环境污染	1. 无影响 ☐ ； 2. 轻微影响 ☐ ； 3. 区域影响 ☐ ； 4. 重大影响 ☐ ； 5. 大规模影响 ☐
ZB18	停输影响	1. 无影响 ☐ ； 2. 对生产重大影响 ☐ ； 3. 对上/下游公司重大影响 ☐ ； 4. 国内影响 ☐ ； 5. 国内重大或国际影响 ☐ 。
注：对调查表中所列项目，在最符合现场的选项后“ ☐ ”内打“√”。		

B.3 表 B.3 给出了台田地水毁灾害调查表。

表 B.3 台田地水毁灾害调查表

管道名称			
调查类型		1. 普查□； 2. 巡检□； 3. 汛前排查□； 4. 汛后排查□	
调查内容			
灾害点基本信息			
DC1	灾害点名称		(没有可不填)
DC2	里程桩号+偏移		
DC3	地理位置		省(市)地区(州)县镇(乡)地名
DC4	起点最近里程桩桩号		灾害影响范围起点, 与现场桩号一致: 如 GZ0062C+20
	偏移量 (+/- m)		起点与最近里程桩的偏移, 如 29
	终点最近里程桩桩号		灾害影响范围终点, 与现场桩号一致: 如 GZ0063C+30
	偏移量 (+/- m)		终点与最近里程桩的偏移
DC5	管道埋深		
DC6	与管道空间关系描述		
DC7	潜在危害对象		
DC8	管道受影响长度		
DC9	台田地环境	地形地貌描述	
DC10		植被情况	植被或农作物类型, 覆盖率等
DC11		人类活动	工程活动、灌溉等
DC12		地表水	降雨情况; 地表水分布、水量、入渗情况等
DC13		地层年代	
DC14		地层岩性	
DC15		地层产状	
DC16	水毁基本特征	微地貌形态	水毁点所在台田坎的形态
DC17		水文地质特征	水源类型、汇水条件及路径等
DC18		岩土体性质	水毁点岩土体类型、松散程度、透水性等
DC19	稳定性及危害判断	台田坎垮塌情况	
DC20		台田地塌陷情况	
DC21		其他灾害现象	
DC22		管道敷设形式	
DC23		活动历史	历史水毁情况
DC24		主要诱发因素	
DC25		危害	稳定性现状、发展趋势, 对管道及其附属设施的危害
DC26		已有监测措施及结果	

表B.3 台田地水毁灾害调查表（续）

管道名称			
DC27	防治建议	已有工程措施及效果	已有工程、破损情况、效果等
DC28		防治方案建议	
DC29		投资估算（万元）	
其他描述及 典型照片 （拍照人、拍照时间、 拍照角度、编号及描述）		平面图、剖面图	
DC30	调查人员对该灾害点风险等级的经验判断	1. 高，为不可接受风险，应尽快采取有效应对措施降低风险□； 2. 较高，为不可接受风险，应在限定时间内采取有效应对措施降低风险□； 3. 中，为有条件接受风险，应保持关注，可采取有效应对措施降低风险□； 4. 较低，为可接受风险，宜保持关注□； 5. 低，为可接受风险，当前应对措施有效，可不采取额外技术、管理方面的预防措施□	
台田地水毁灾害风险评价信息			
ZB1	土体类型	1. 湿陷性黄土□；2. 胶结性差的粉土□；3. 砂性土□； 4. 胶结性较好的粉土□；5. 粘性土□；6. 碎石土□； 7. 砂卵石□；8. 基岩□	
ZB2	植被覆盖率	1. <10%□；2. 10%~30%□；3. 30%~60%□；4. 60%~90%□	
ZB3	致灾水来源	1. 降雨□；2. 冰雪融水□；3. 灌溉水□；4. 两种以上来源□。	
ZB4	暴雨频次（每年）	1. >3□；2. 2~3□；3. ≤1□。	
ZB5	人类工程活动影响	1. 强烈，台田坎被破坏或导致该处大量汇水□； 2. 一般，有耕种、灌溉等活动□； 3. 无□	
ZB6	灾害活动性	1. 串珠状潜蚀坑或落水洞，明显拉沟□； 2. 管沟潜流或塌陷□； 3. 局部潜蚀坑或落水洞□； 4. 田坎坍塌□； 5. 不均匀沉降□； 6. 无明显活动□。	

表B.3 台田地水毁灾害调查表（续）

管道名称		
ZB7	针对台田地水毁的工程措施	1. 无或没有效果□； 2. 效果不明显□； 3. 效果显著□； 4. 灾害消除，不需要采取措施 ☐
ZB8	管道敷设方式	1. 水毁区长度方向平行于管道轴向□； 2. 水毁区长度方向垂直于管道轴向□； 3. 管道在水毁区 5 米以外□； 4. 会导致管道唯一伴行路中断，影响长距离管道的维护，或会毁坏其他重要的管道设施□； 5. 会影响管道唯一伴行路，但不会中断，或会影响其他重要管道设施，但不会影响其正常运行□
ZB9	危害管道长度	1. 大于 10 m□；2. 5~10 m□；3. 小于 5 m□；4. 无□
ZB10	管道埋深	1. 小于 0.8m □；2. 0.8~1.5m □；3. 大于 1.5m□
ZB11	管道防护	1. 无防护措施或完全丧失保护性□； 2. 有防护措施但部分有效□； 3. 有防护措施等措施且有效□； 4. 不需要防护□
ZB12	人员伤亡	1. 无或轻伤□； 2. 重伤□； 3. 死亡人数 1~2□； 4. 死亡人数 3~9□； 5. 死亡人数 ≥10□。
ZB13	经济损失	1. <10 万元□；2. 10 万~100 万元□；3. 100 万~1 000 万元□； 4. 1000 万~1 亿元□；5. >1 亿元□。
ZB14	环境污染	1. 无影响□；2. 轻微影响□； 3. 区域影响□；4. 重大影响□；5. 大规模影响□。
ZB15	停输影响	1. 无影响□；2. 对生产重大影响□； 3. 对上/下游公司重大影响□； 4. 国内影响□； 5. 国内重大或国际影响□。
注：对调查表中所列项目，在最符合现场的选项后“□”内打√。		

参 考 文 献

- [1] GB/T 40702 油气管道地质灾害防护技术规范
 - [2] DZ/T 0261 滑坡崩塌泥石流灾害调查规范
 - [3] DZ/T 0284 地质灾害排查规范
 - [4] SY/T 6828 油气管道地质灾害风险管理技术规范
-