

山区长输管道地质灾害分析与治理措施

郎志鹏 任 渊

国家管网集团西南石油管道有限责任公司贵阳输油气分公司 贵州贵阳 550000

摘要: 地质灾害问题一直是较为严重的自然问题, 随着近年来我国的不断发展建设, 我国长输管道建设逐渐发展愈加完善, 由于地质灾害频发, 因此要建立一套经济高效的管道地质灾害防治措施, 本文将结合山区长输管道地质环境与山区长输管道地质对管道的危害, 对山区长输管道地质预防与治理进行分析, 以望借鉴。

关键词: 长输管道工程; 地质灾害; 山区地质

Analysis and control measures of geological hazard of long-distance pipeline in mountain area

Zhipeng Lang, Yuan Ren

State Pipeline Group Southwest Oil and Gas Pipeline Co., LTD Guiyang Oil and Gas Transmission Branch
Guiyang, Guizhou 550000

Abstract: The natural geological disaster problem has always been a relatively serious problem, with the continuous development of our country in recent years construction, long-distance pipeline construction in China development more perfect gradually, because of the geological disasters, so to establish a set of economic and efficient pipeline geological disaster prevention and control measures, this article will combine the mountains area pipeline geological environment and district pipeline geological hazards of pipeline, This paper analyzes the geological prevention and control of the mountain long-distance pipeline for reference.

Keywords: long-distance pipeline engineering; Geological disaster; Mountain geological

引言:

若想良好的实现管道地质灾害分析与治理的目标, 则需要国家整体的天然气行业以及管理部门保持高度重视, 并提高地质灾害预防与治理的能力。通过结合山区的实际情况, 提出有针对性的措施, 提高地质灾害治理能力, 为长输管道工程的平稳运行提供关键性的保障, 并为沿途人们的人身财产安全提供保证。

作者简介:

郎志鹏, 毕业于西北民族大学自动化专业, 工程师, 从事管道管理工作9年, 现任西南管道贵阳输油分公司都匀作业区管道副经理;

任渊, 毕业于西南石油大学油气储运专业, 工程师, 从事管道管理工作8年, 现任西南管道贵阳输油分公司都匀作业区管道副经理。

一、山区长输管道地质环境

(一) 地质特征

山区中的长输管道沿线地区大多结构复杂, 周边地形地貌起伏较大, 管道沿线多为山地以及丘陵地貌区, 山峰起伏、遍布沟壑; 岩石种类主要以碎屑岩和碳酸盐岩为主, 软硬程度各有不同; 不同结构的地质较多, 岩层倾斜程度较大, 是我国地质灾害发生频率较高的地区。若山区出现暴雨等恶劣的自然情况, 极容易导致一定程度的山体滑坡问题, 从而在更大程度上对长输管道产生危害。

对于山体斜坡位置长输管道大多以圈椅状、半圆形、舌形以及横展形为主, 土质中夹带着部分砂泥以及岩碎块石, 碎块石的含量在15%~30%左右, 直径在0.05~0.8米之间, 坡体厚度在3~15米不等, 存在表面土层的滑面物质成分各有不同、含水量存在一定的差异、受力分布不均, 变化较大。斜坡的山体中大多具有孔隙水或孔隙

裂隙水, 在前端地下水大多以散状的形式进行喷出, 但整体喷出量较少。在此基础上, 若处于下雨时期或汛期, 它会通过儒滑拉裂以及滑移拉裂的形式进行变换, 一旦发生以上变换问题则会在更大程度上直接引起长输管道的运行问题, 从而加大发生危险问题的风险。

(二) 岩性特征

在山区中长输管道沿线大多都是土质斜坡, 其中斜坡的山体以残坡积以及崩坡积层土为主, 厚度集中在3-8米区间, 构成成分大多是粉质黏土或含角砾、碎块石粉质黏土等等, 其构成结构大多较为松散; 对于岩土表面是滑面的部分来看, 滑面倾斜角度要保持在15度-25度之间; 基床大多是由侏罗系自流井组、沙溪庙组地层构成, 主要以泥岩、砂岩以及页岩为主, 并且大部分岩石结构软硬程度相差不多, 形成互层的状态, 结合以上岩性特征来看, 在更大程度上容易引起山体滑坡等危险地质灾害问题。

(三) 地质灾害类型以及治理措施

地质灾害主要包括山体崩塌、滑坡以及泥石流等三个类型, 以下是具体分析:

首先, 结合崩塌地质灾害问题来看, 崩塌主要是指在稍微陡的斜坡上大块的岩石物质由于受到重力的影响产生的崩塌与滑落问题, 并最终在山脚处形成物质堆积。根据我国具体的崩塌案例分析, 一处地区的崩塌地质足有74处, 大多发生于公路两旁以及采石场周围的山区或丘陵低水平地区。它的产生条件较为复杂并且山体的倾斜程度在一定程度上直接影响着山体的滑坡程度。在此基础上, 山体斜坡的土层岩性是导致管道或公路区域发生地质灾害问题的关键。对于工程建设区域基岩中的不同结构面, 例如节理, 对斜坡山体进行切割、划分, 从而为山体崩塌的产生提供一定程度的边界条件。当然, 产生山体滑坡的关键因素也离不开不符合要求的人类活动以及自然环境因素, 例如: 过度开采、开山挖矿、暴雨暴雪等等。对于以上情况, 工作人员可以进行适当的排水、削坡、对山体进行针对性地加固处理, 并在合适的时期对山体的岩石进行拦截防御, 对长输管道提供一定的保护, 进行遮挡工程^[1]。

其次, 结合滑坡地质灾害问题来看, 滑坡大多是指受到河水冲击、地下水运动、地质运动、雨水冲刷以及人工山体划分等因素的影响, 山体斜坡上的山体以及受到重力作用影响的岩石根据一定的斜面进行分散的下滑。以下是山体滑坡的主要形成条件, 地形是形成条件之一, 山体滑坡的高频区域主要是因为山体坡度较大、高度差

异较大。根据山体滑坡的力学定律分析来看, 力学强度越低山体滑坡的速度就越快。从地质构造方面来看, 山体滑坡的程度在一定程度无法离开山坡山体的切割。在此基础上, 人为因素也是较为关键的形成因素之一。例如人们的开山挖矿、蓄水以及不规则排水, 对于山村地区而言, 当发生山体滑坡的问题时, 就会直接导致居民的农田以及住宅受到影响, 并在一定程度上威胁人们和动物的生命安全, 甚至最严重的可以直接造成山村的毁灭性的打击。若在城镇发生山体滑坡问题, 则会进一步使城镇出现停电停工的问题, 破坏政府机关、学校以及生产工厂等, 一旦在工矿区发生山体滑坡问题, 则更容易造成塌方的问题, 为工矿企业带来不可估计的财产损失以及生命安全问题。若发生在山区, 则会直接影响山区的交通运输情况。结合以上情况, 对于山体滑坡的问题, 要及时并监测山体滑坡的前兆, 并准确地记录山体滑坡的经过, 这更加可以最大程度上避免山体滑坡的发生, 从而避免发生生命危险以及经济损失。除此之外, 检测山体滑坡的方式要参考实际的山体类型, 具体包括位移检测、应力应变检测、地下水检测、地表水检测、地面物质元素检测、环境位置检测以及宏观情况检测几方面。若发生山体滑坡, 要及时采取工程措施, 对山体进行划分。还可以使地表水改变流动方式, 并在一定程度上提高地质灾害预防的宣传工作力度, 使百姓的安全意识得到进一步的提高^[2]。

最后, 泥石流常由于暴雨暴雪等自然灾害在山区或者沟壑严重的地区引起的山体滑坡并夹杂着大量的沙粒以及较大岩石块的特殊石流。泥石流具有流速大且快、岩石容量大以及极高的自然破坏力的特点, 严重的泥石流可以直接对道路产生不可估量的破坏, 从而严重影响交通运输, 甚至在一定程度上影响山村, 进一步威胁人们的生命安全以及经济财产安全, 为人们带来极大的灾难。结合泥石流的物质特征以及分布类型将其划分成不同的种类, 山体陡峭、道路较陡、山体高度差异较大、树木覆盖率较低、堆积物较大并不集中等因素都可以引起泥石流, 在此基础上, 在山区一旦发生集中性的暴雨或出现大量的冰山融水, 都有可能引起泥石流。结合以上情况, 相关政府部门要加大检测力度, 并逐渐扩大泥石流宣传的工作力度, 使人们可以在发生泥石流时进行精准的防控并保证自身的生命安全。与此同时, 相关管理部门还要严重禁止不符合要求的人为活动, 要加大人们保护自然环境的意识, 还要进行退耕还林, 多加种树, 从而扩大植被面积。除此之外, 相关管理部门要

对山坡进行针对性的治理,为水土问题提供保障,并在一定程度上减少山坡的堆积物。对于频发泥石流的地区,更要加大预防治理的工作力度,当暴雨天气出现时,要进行实地考察,高效地疏散人民群众,为人们的生命安全提供有力的保障^[3]。

二、山区长输管道地质对管道的危害

(一) 危害分析

在长输管道沿线分布最多、数量最多的地质问题就是不稳定、不规则的斜坡。由于长输管道挖掘形成的高边坡等会在一定程度上导致土层原始的破坏,从而使山体的坡度失去稳定,一旦没有有针对性的采取地质灾害防治措施,就会在更大程度上影响山体的稳定性,使山体形成坍塌以及滑坡状态,并且可能发生的滑坡点与长输管道的距离最远不大于300米,这是长输管道平稳运行过程中的最大问题。

造成山体不稳定的斜坡的问题关键就在于长输管道的方向与斜坡之间的位置联系、山体斜坡的主要地形特点、斜坡的程度、山体的厚度、破坏程度以及土层含水量等因素。长输管道的方向与山体斜坡的相互之间的联系可以大体划分为四种情况。其中,长输管道的方向与斜坡方向垂直的问题最具有危险性,由于山体斜坡的推动力直接垂直作用于长输管道,因此长输管道在很大程度上更加容易受到破坏影响。并且长输管道在山体斜坡上的位置都各不相同,因此会具有不同程度的影响。

若管道方向与山体间是垂直方向,则长输管道主要受弯矩以及剪力的影响;若管道方向与山体间是平行方向,则长输管道主要受拉力的影响;若管道方向与山体间是斜交方向,则长输管道主要受以上两种作用力的影响;若长输管道在山体外部或在山体斜坡影响区域内,则长输管道主要受其他作用力的影响。

(二) 风险特征分析

长输管道主要沿线的地质问题特征大多表现为相对集中性、条带状、垂直分带状、同步状、时间性以及特异性等。

若地质滑坡风险属于相对集中性,则结合地质地貌特点分析来说,较陡的山体就是地质灾害频发的地区,坡度较适中的地区次之,平缓地区则在一定程度上较少发生地质灾害问题。若地质滑坡风险属于垂直分带状,其主要是指高度差异较大并且上坡较陡下坡平缓的地区,所发生的地质灾害问题具有一定的垂直性。在坡度较陡的斜坡上更容易出现山体崩塌的问题,并使结构不稳定的崩塌物与坡体上的岩石产生堆积。对于坡度较缓的中

下方,当出现暴雨或持续性降水的情况时,则更大程度上会出现山体滑坡的问题,形成上方危险下方湿滑的结构^[4]。若地质滑坡风险属于同步状,长输管道沿线发生地质灾害问题的几率在一定程度上与降水量同步,地质灾害问题频发的时期就是每年降水量最多的时期,最终导致稳定性差的山体发生不同程度的位移、坍塌以及变形。若地质滑坡风险属于时间性的特点时,长输管道沿线发生地质灾害问题时会有一定程度的时间性,大多表现为降水量少时期或者降水量较稳定的时期,例如洪水期、汛期以及暴雨时期则会直接降低山体的稳定性。若地质滑坡风险属于突发性时,则会因为在雨季的降水量增加以及持续降水,导致山体的进一步失衡,因此受天气影响较严重。

三、山区长输管道地质预防与治理

在长输管道施工前要及时地对管道灾害进行合理的预防,并要在建设期间对可能出现的山体问题进行针对性的治理,以免长输管道运行过程中出现恶劣的地质灾害问题。

(一) 深入勘察,避免选线

山区一直是地质灾害频发的地区,在部分山区存在地质破坏的问题,表面土层较厚,在土层下存在较多的强风化泥岩以及页岩。

在长输管道建设以及设计过程中,要及时地分析施工地形以及区域土质,可以采用无人机的形式进行航拍或与相关管理部门进行联系,详细的掌握地质灾害可能发生的区域,从而对可能发生地质灾害的地区进行严格考察,详细的进行地质考察。若长输管道所在的地区是东高西低的情况,且覆盖层主要为碎块石粘土,厚度较厚,则可以对长输管道地区进行小部分的调整,从而在一定程度上躲开山体滑坡区域。若长输管道施工区域处于低山斜坡区域,一旦出现暴雨或持续性降水的情况将会极大可能发生滑坡的问题,由此可以对西侧地区进行适当的调整,从而避免山体滑坡对长输管道造成影响。若长输管道区域处于北高南低的区域,并在表面土层存在大量的堆积粘土以及岩石块,结合这种情况来看,相关工作人员可以对施工区域进行一定的调整,以免山体滑坡影响长输管道。

除此之外,若长输管道所在的地区是南高北低,整体坡度向下且不稳定的情况下,相关工作人员可以将长输管道尽可能地向西调整,以免地质灾害问题对长输管道产生影响。若长输管道所处于岩石沟壑地区,西侧由于地形问题形成岩石风化、甚至部分出现空洞的情况,

尤其在出现暴雨、暴风以及暴雪等恶劣天气时极容易发生岩石掉落问题, 从而对长输管道造成冲击性的破坏, 进一步对长输管道施工人员产生生命安全。针对这种情况来看, 长输管道施工人员要最大程度地提供施工保护措施, 对可能出现的岩石以及碎石进行处理。

(二) 开展地质灾害评估, 提前进行防治

在长输管道的施工过程中, 相关工作人员要定期对管道线路进行系统的、全面的检查, 对于可能发生山体滑坡的位置进行标记, 结合实际情况, 有针对性地采取合理的措施进行地质灾害预防以及治理。

对于可能发生面积较大的地质灾害区域, 要及时地进行现场考察, 尽可能地寻找地质情况较为稳定的地区, 并在一定程度上选择施工更有利的长输管道, 从而结合实际情况对长输管道进行迁移整改。

对于可能发生面积较小的地质灾害区域, 可以通过调整部分地区以免影响整体的长输管道, 与此同时, 要结合实际长输管道情况对施工方式进行适当的调整, 在适当的时间进行挖掘, 并结合及时回填的方式, 最大程度地避免长输管道在施工过程中对山体造成地质影响。

(三) 地质灾害区域精细施工, 紧抓地质灾害治理

对于部分山体滑坡的发生地点进行实际发生隐患的具体排查, 展开更加专业的地质考察, 进行地质灾害的预防与治理, 可以适当的结合抗滑桩支档的方式进行地质治理。

在长输管道的实际施工过程中, 对于地质灾害频繁发生的地区进行更加安全性的施工, 在一定程度上减少

临空面的空气暴露时间, 在进行焊接工程后要及时将焊接接口的位置进行保留, 在中部地区进行适当的回填, 从而形成局部反压支撑, 避免因长输管道的挖掘工作而造成长期空气暴露问题, 从而发生“牵引式滑坡问题”。

四、结语

综上所述, 对于地质灾害频繁发生的山区, 若想使长输管道可以平稳运行, 就要意识到地质灾害预防与治理的重要性。通过在长输管道工程建设的过程中采用深入勘察, 避免选线、开展地质灾害评估, 提前进行防治以及对地质灾害区域进行精细施工, 紧抓地质灾害治理等方式, 进一步为长输管道的运行提供安全保障, 并尽可能地避免地质灾害对人们的生命以及财产造成威胁。

参考文献:

[1] 王俊杰, 王闻贵, 原瑞杰, 等. 黄土地区崩塌、滑坡地质灾害治理措施分析[J]. 华北自然资源, 2022 (01): 50-52.

[2] 徐生平, 朱训和. 广德市白阳滑坡地质灾害的成因分析与治理措施[J]. 西部资源, 2021 (06): 52-54.

[3] 张艳红, 王永峰. 海丰县西坑林场不稳定斜坡地质灾害特征分析及治理措施研究[J]. 西部探矿工程, 2021, 33 (04): 20-23.

[4] 李志鹏. 高边坡地质灾害成因分析及其治理措施——以府谷清水川低热值燃料资源综合利用项目为例[J]. 科技创新与应用, 2020 (18): 144-145.

[5] 刘小二. 镇平县铜钼选矿厂尾矿库地质灾害隐患分析及治理措施[J]. 上海国土资源, 2021, 35 (02): 36-38+42.