

河北省阜城县韩关地裂缝的影响因素与防治措施

邢晓晨,张朝辉,寇秋焕

(河北省地矿局第三水文工程地质大队,河北 衡水 053000)

摘要: 河北省阜城县韩关地裂缝的出现给当地人民的生命财产造成了很大的威胁和损失。文章阐述了韩关地裂缝的发育形态、分布特征以及地质灾害危害程度,分析了地裂缝的影响因素及形成机理,预测了地裂缝发展趋势,提出了防治地裂缝的措施和建议,为防灾减灾提供了科学依据。

关键词: 阜城县韩关地裂缝;地质灾害;影响因素;形成机理;防治措施;河北省

中图分类号: P642.26 **文献标识码:** A

0 引言

河北省阜城县韩关地裂缝是指阜城县韩关村—前黎庄—后黎庄地裂缝,总延伸长约2 400 m。该地裂缝发现20多年来,每年反复出现并不断产生新的地裂缝,且沿地裂缝还反复出现塌陷坑,严重时已危及到当地学校和村民的生活安全。河北省地矿局第三水文工程地质大队长期对其进行监测,并于2013年开展了地质灾害勘查工作。本文根据此次勘查工作的有关数据,结合实地调查,分析了韩关地裂缝的影响因素与形成机理,提出了防治地裂缝的几点建议。

1 地裂缝特征

韩关地裂缝始发于1993年春季,其断续延伸长约500 m,以后逐年向两侧延伸。至2015年,从后黎庄村南1 000 m农田内(距清凉江东岸150 m)延伸至韩关村,长约2 400 m,走向 $50^{\circ}\sim 75^{\circ}$ (图1)。地裂缝在地表呈断续延伸,出露长1 450 m;推测隐伏地裂缝长950 m,裂缝宽一般0.2~0.5 m,最大宽度达1.2 m,沿地裂缝走向发育带状、串珠状塌陷

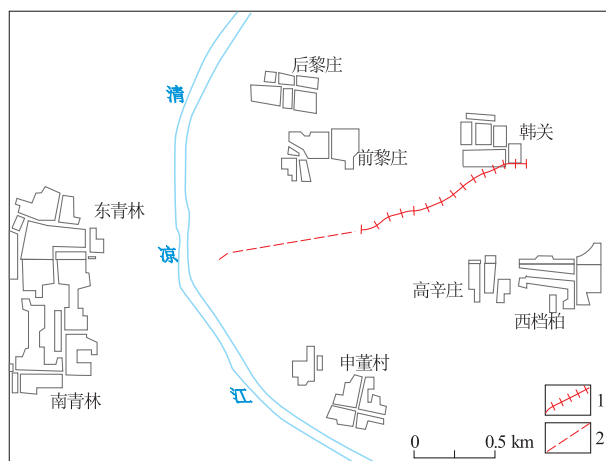


图1 韩关地裂缝分布图

Fig. 1 Map showing distributions of Hanguan Ground fissure, Fucheng County
1. 地表出露地裂缝; 2. 推测隐伏地裂缝

坑。中国地质科学院曾于2004年对前黎庄村南地裂缝进行评价,通过物探测量,认定是一裂缝带,裂缝最大埋深约120 m,宽18~38 m,缝宽浅部约0.30 m,深部0.40 m。

2 地裂缝导致的地质灾害

韩关地裂缝的产生给当地人民的生命和财产造

收稿日期: 2015-05-19; 责任编辑: 赵庆

作者简介: 邢晓晨(1988—),男,助理工程师,学士,从事水文地质、矿产地质勘查工作。通信地址:河北省衡水市桃城区红旗大街808号地质大厦1003室;邮政编码:053000;E-mail:13831812746@163.com

成了很大的威胁和损失,对本区的社会稳定产生不利影响。韩关地裂缝自出现以来,农田地裂缝反复开裂,特别是雨季及灌溉季节形成多处塌陷坑,使100余亩农田无法耕种,多次出现农民陷进裂缝的现象,每年农民为耕种,对地裂缝进行填埋、夯实,但经灌溉及大的降水,仍发生漏水、地面塌陷、冲走填埋物的现象,产生新的地面塌陷^[1]。地裂缝的反复开裂使大量农田灌溉漏水难以耕种,毁坏民房,经济损失达80多万元;2000年9月裂缝穿过韩关小学,使校舍地基下沉,地面、墙体开裂,30间教室成为危房,致使学校90多名学生无法上课,2002年学校搬迁^[1-2];地裂缝逐年向两侧延伸,2011年,地裂缝穿过一村民家,造成5间民房开裂成为危房;2005年,地裂缝延伸至后黎庄村南600 m农田内,距清凉江东岸仅150 m,如果地裂缝继续向西南方向发展,将影响清凉江南水北调的输水安全^[1]。

3 地裂缝的影响因素和形成机理

3.1 地裂缝的影响因素

经实地调查和勘测,韩关地裂缝的影响因素主要有古地理环境、地质构造、水文地质条件、气候、农田灌溉及降水等。

(1)古地理环境。地裂缝发育区属于河北平原的冲积平原区,地处古河道发育区,地裂缝发育方向与古河道沉积方向一致。

(2)地质构造。深部构造活动是地裂缝发育的内因,决定了地裂缝的延伸方向、展布规律及其力学性质^[3-4]。研究区处于Ⅲ级构造单元沧县台拱中的Ⅳ级构造单元阜城断凹内,基岩埋深较浅,根据《河北省阜城地热田大地电磁测深(MT)勘查报告》^[5],地裂缝发育区为凸起部位,基岩埋深800~900 m,推测左侧存在NE向断层(图2)。断层右侧为上升盘,左侧为下降盘,断层断距200~300 m。断层的长期蠕动致使新生界在大范围内有统一的受力方向,在地下会形成与断层方向大致一致的节理裂隙,长此以往,下部裂隙逐渐加宽,且逐渐向地上延伸,使地表形成地裂缝。

(3)水文地质条件。研究区为水资源严重缺乏区,地下水是当地的主要用水水源。因长期超量开采地下水,地下水水位持续下降。1999年6月深层地下水位埋深65.73 m^[6],而2014年6月深层地下水位埋深为83.90 m,可见地下水水位大幅下降。

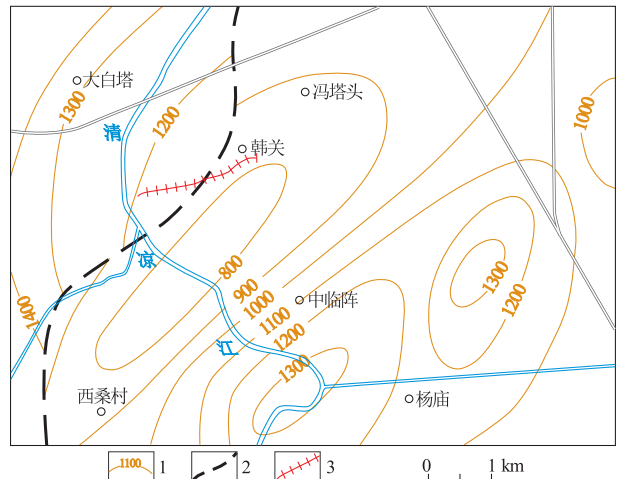


图2 韩关地裂缝发育区基岩地质及构造图

Fig. 2 Geological and tectonic map of the bedrock in the area in which Hanguan ground fissure is developed

1. 基岩顶界埋深/m; 2. 断层; 3. 地裂缝

地下水水位的下降使含水组水力边界条件发生变化,引起周围水力梯度和渗透压力的变化。随着地层孔隙水压力的降低,原来为孔隙水承受上部地层荷载的那部分力转移给土体颗粒,致使颗粒有效应力增加,土层体积不断缩小。对于含水的砂层,如果再次充水饱和,其变形可大部分恢复;而对于黏性土层,随着释水强度不断加大,土层孔隙逐渐压密导致体积缩小,且黏性土压缩变形是不可逆的,从而形成了地面沉降。由于沉积厚度的不同及断层的影响,产生不均匀的地面沉降,从而产生节理裂隙。节理裂隙发育的方向与断层走向、地层沉积方向相近,大致NE向,尤其在断层附近更易形成节理裂隙。

(4)气候因素。20世纪70年代以来,研究区气候呈干燥少雨趋势,汛期在6—8月份,降水量占全年73%。常常出现连续几个月无降水。包气带厚度较大,为9~10 m,表层岩性为粉土、粉质黏土,长时间干燥气候,使表层土体失水严重,形成许多干缩裂隙。

(5)农田灌溉及降水。农田灌溉及遇有较大降水时,会形成地表径流,水流沿其地表干缩裂隙流入地下裂缝,冲刷两壁土层颗粒并带入深部,使地下节理裂隙逐渐加宽、延伸、上延。

3.2 地裂缝的形成机理

韩关地裂缝发育区由于长时间的干燥气候形成许多地表干缩裂隙,地表以下地层在不均匀地面沉降、构造活动等因素的影响下,在一定区域形成NE向节理裂隙,况且本区处于地下水超量开采区,区域

地下水流向由北西流向东南,水位年变幅为 1~3 m^[3],地下水的开采造成地下水位频繁升降对节理、裂隙潜蚀、冲刷,使裂隙加宽、连续性加强,形成地下节理裂缝;遇有较大降水及田间灌溉时,水流沿其地表干缩裂隙流入地下节理裂缝冲刷两壁土层颗粒并带入深部,使地下节理裂缝逐渐加宽、延伸、上延,尤为遇较强的降水时,形成较大地表径流,加快了冲刷、掏空、搬运作用,顶部土体由于受水浸润,增加荷重,下部掏空,失去稳定,因而形成地裂缝。

4 地裂缝的防治措施及建议

地裂缝的防治是一项系统工程。为了防止或减少地裂缝造成的地质灾害,切实保护韩关地裂缝当地居民的生命财产安全,根据韩关地裂缝发育特征、危险隐患及发展趋势,本着经济上合理、技术上可行的原则,提出以下地裂缝防治的措施和建议:

(1) 填埋夯实垫高地裂缝带。韩关地裂缝在地表呈断续延伸,出露地表形成塌陷坑造成危害,应对出露地表形成塌陷坑的地带进行填埋夯实。

(2) 修建地面挡水埝。在垫高地裂缝带基础上,地裂缝两侧修建土质挡水埝,遇有较大降水及农田灌溉时,能阻止雨水及农田灌溉水流入地裂缝发育区,造成地面塌陷。农田灌溉可由大田漫灌改为小畦灌溉或喷灌,这样既节约用水又能避免形成地表积水。

(3) 调整农作物种植结构。地裂缝形成因素之一为降水与灌溉引起的地下水入渗,建议调整地裂缝发生处农田的农作物种植结构,减少用水量,如可由种植用水量大的小麦、玉米等调整为种植用水量小的棉花、树苗等。

(4) 搬迁避让。地裂缝通过韩关村村民家造成

的房屋墙体裂开已成危房,威胁居民安全,需搬迁避让。

(5) 监测。根据地裂缝反复开裂的特点,建议对地裂缝进行长期监测,建立地裂缝监测网,监测内容包括地面变形情况、灌溉及降水时是否漏水、房屋变形情况等。

5 结语

韩关地裂缝的形成是多种因素引起的,尤其过量开采地下水是目前地裂缝长期反复开裂的主要原因。地裂缝长期开裂给当地居民的生命财产造成了很大的威胁和损失,对本区的社会稳定产生不利影响。政府主管部门应及时关注地裂缝发展情况,及时发现,及时治理。

参考文献:

- [1] 邢晓晨,寇秋焕,张朝辉,等. 阜城县地裂缝地质灾害勘查与治理方案报告[R]. 衡水:河北省地矿局第三水文工程地质大队, 2013:1-53.
- [2] 衡水市国土资源局. 阜城县韩关—前黎庄至武邑东青林—南青林地裂缝巡查报告[R]. 衡水:衡水市国土资源局, 2008:1-5.
- [3] 修保琨. 地裂缝的成因、几何形态与空间分布[J]. 水文地质工程地质, 1993(3):43-45.
- [4] 田级生,王庆录. 河北省平原地裂缝形成机制与防治[J]. 河北省科学院学报, 2003, 20(3):187-192.
- [5] 叶高峰,金胜. 河北省衡水市阜城县地热田大地电磁测深(MT)勘查报告[R]. 衡水:北京北地三盟科技有限公司, 2007:1-33.
- [6] 寇秋焕,赵素杰,董卿卿,等. 衡水市地质环境监测报告(2006—2010)[R]. 衡水:河北省地矿局第三水文工程地质大队, 2011:107-112.

Influence factors and prevention measurement of ground fissure in Hanguan area, Fucheng county, Hebei province

XING Xiaochen, ZHANG Chaohui, KOU Qihuan

*(The Third Brigade of Hebei Provincial Bureau of Geology and Hydrogeology and Engineering Geology,
Hengshui 053000, Hebei, China)*

Abstract: Hanguan Ground fissure located in Fucheng County, Hebei Province, was first found in 1993 and it has already made huge damage of life and property to the local people. In the paper morphology, distribution of the ground fissure and harm it has made are described, mechanism of it analyzed, development tendency predicted, prevention and control measurements put forward thus provides scientific basis for prevention and reduction of the geological disasters.

Key Words: Fucheng county; Hanguan ground fissure; geological disaster; influence factors; mechanism; control suggestions