

强排水疏干引起地面塌陷的特征与防治

俞解星

(福建省 197 地质大队 福建泉州 362011)

摘要 通过对福建省大田县蔡山地面塌陷的实地调查,认为地面塌陷的形成主要与蔡山一带采矿有关,即引起该区地面塌陷发生的主导因素是不良的水文地质条件,诱发因素为大强度的地下水排泄或疏干。同时叙述了地面塌陷特征及危害,并提出防灾减灾措施。

关键词 疏干 地面塌陷 防治

中图分类号:X45

文献标识码:A

文章编号:1672-9064(2012)04-097-02

1 矿区地质环境概述

蔡山矿区位于福建省大田县城北北西方向,距城关17km。该区地处中低山斜坡地带,山脉走向北东~北北东,地形切割强烈,最高标高820.12m,最低600.1m。蔡山矿区植被不很发育,北部、北西部有较多的农耕地。

矿区位于大田~龙岩凹陷带北东边缘,地质构造复杂,出露地层由老至新为前泥盆系变质岩(A_{nD}),石炭系上统船山组~二叠系下统栖霞组灰岩(C_3c — P_{1q}),二叠系下统文笔山组(P_{1w}),加福组第一段(P_{1j}),上统翠屏山组(P_{2cp})及第四系。矿床主要赋存于南靖群(D_{2-3}^{m-c} — C_{1L})和栖霞组(P_{1q})地层的断层接触带中,主采矿体为硫铁矿,属矽卡岩型矿床。

矿区内地下水类型为岩溶裂隙水、基岩裂隙水及松散层孔隙水。岩溶裂隙水,分布于区内二叠系下统栖霞组灰岩含水层中,岩层倾角较陡,受断层影响,岩溶较发育,含水较为丰富。基岩裂隙水分布于二叠系翠屏山组等地层表层风化带中,含水不丰富,富水性较弱。松散层孔隙水分布于第四系松散残坡积层中,分布面积较大,与基岩裂隙水有一定的水力联系,含水一般。区内多年的地表开采及地下硐巷的开拓,对区内的水力联系造成一定的影响,经调查,区内原有的泉水点已干枯,地下水位有所下降。现开拓的斜井涌水量较大,每小时 $56m^3$ 左右。现矿山西边有多家开采石灰岩矿石,地表破坏较严重,区内不良地质现象主要为滑塌、地裂缝、地面塌陷等。

该区断裂极为发育,主要断裂有NW走向的 F_1 ,NNW走向的 F_{10} ,近EW向的 F_{16} 、 F_{17} 及近SN走向的 F_{11} 、 F_2 6条。 F_1 断层是主要控矿构造, F_{10} 断层横贯矿床中部,破坏了矿床的连续性, F_{16} 、 F_{17} 、 F_{11} 、 F_2 断层分别为矿区南、西、北、东边界,具有先压后张多期性和继承性特征。这些断层互相切割,特别是 F_1 断层,导水性强,地下水径流条件良好,裂隙、溶洞发育。

2 地面塌陷特征

蔡山地面塌陷主要分布于矿区西部,位于第四系浮土中,平面上成近似圆形,塌陷坑深度2~3m不等(图1),其特征:

征:

D06 塌陷坑位于矿区西部矿山公路中。据调查,该处塌陷坑平面上成近似椭圆形,长轴长约1.8m,短轴长约1.4m,长轴方向近东西向,坑深约1.2m,并在其南西部延伸一走向 142° ,长24m的地裂缝,地裂缝宽1~3cm,深度为0.8m,倾角近直立。

D08 塌陷坑位于矿区西部农田中,在平面上为近似圆形,半径约1.2m,坑深约1.5m。

D09 塌陷坑位于D08 塌陷坑 280° 方位,54m处的农田中,2次坍塌,首次坍塌较D08早,近期又有新的下沉,在平面上呈近似圆状,半径1.5m左右,现坑深约2.3m。

区内的塌陷坑一般为圆状或近圆状,塌陷面积不大,一般为 $3m^2$ 左右,主要发生于第四系地层中,这与本区第四系覆盖较广有一定的联系。塌陷坑落差为1.0~3.0m。塌陷坑周壁较少崩塌,一般为整体塌陷。同时塌陷坑在一定条件下有增大的趋势。

3 地面塌陷成因

根据蔡山一带地质调查分析,地面塌陷D06、D08为新产生塌陷,D09为旧塌陷

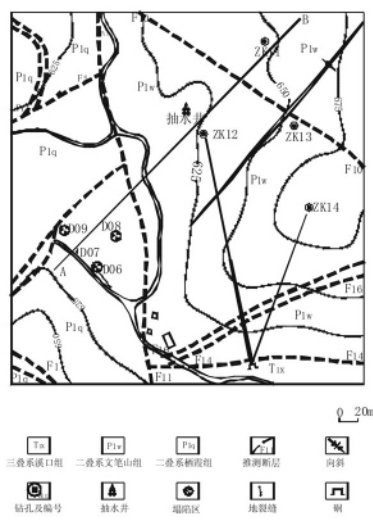


图1 蔡山矿区地面塌陷分布示意图

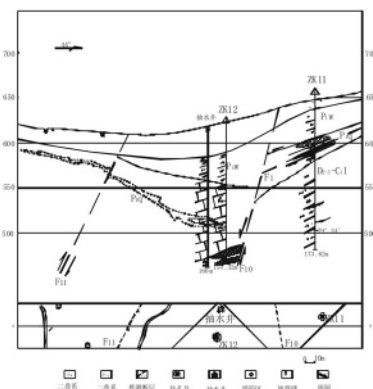


图2 A-B线地质剖面图

作者简介:俞解星(1979~),男,2002年毕业于石家庄经济学院水文地质与工程地质专业,福建省197地质大队水文地质工程师。

坑新下沉。从区内地质资料分析(图2),引起本区地面塌陷发生的主导因素是不良的水文地质工程条件;诱发因素为大强度的地下水排泄或疏干。

从区内钻孔资料及地表揭露分析,区内断层发育,在Zk11、Zk13等都有揭露,同时区内西侧揭露较大面积的石灰石地层,由于石灰石的可溶性,断层分布位置,地下水位及地表沟谷的分布,造成区内岩溶发育,规模及分布都比较大,从Zk12、抽水井揭露情况及西部因地下水的因素关闭的石灰石矿山证明了该区的水文地质工程条件的复杂性。

该区地面塌陷为大强度的地下水排泄或疏干所诱发。D09地面塌陷应为石灰石矿的开采及硐巷的开拓紧密相关。D06、D08地面塌陷,D07地裂缝及D09塌陷新沉降主要为抽水井的大强度抽水及斜井的抽水造成。

从图2矿区塌陷位置及矿区地质剖面看出,抽水井抽水引起岩溶水位的下降,受第四系浮土的影响,在局部岩溶发育地段第四系浮土下沉,当其延伸至地表引起地面塌陷。

由此看出,该区存在第四系(浮土层厚度及分布)、断层(断层发育及规模)、岩溶地貌(岩溶地层、岩溶分布及发育情况)的不良水文地质工程条件,在大强度地下水抽水(地下水排泄或疏干)造成地下水位的下降(岩溶水的下降),上部地层(主要为第四系浮土)下沉延伸至地表引起地面塌陷(图3)。

4 灾害发展趋势及危害程度

蔡山一带地面塌陷D09在抽水井抽水后有新的下沉,同时出现新的地面塌陷D06、D08及地面裂缝D07。从发展趋势分析,该带地面塌陷随着地下水位的不断下降,规模及分布将不断发展变大,可能引起区内西部整片的地面塌陷及

水资源的缺失。地面塌陷一旦继续发展引起区内整片出现不良地质现象,将造成30多hm²农田的荒废,同时造成区内水资源的破坏及环境的破坏,由此造成的直接经济损失及间接经济损失较大。

5 防治对策及建议

(1)提高矿区基础地质研究工作,查明区内地质构造、工程地质、水文地质条件及矿区开采情况,进行综合研究,概括出机制模型。

(2)加强观察与巡逻、研究等。对变形塌陷地带或新出现裂缝地带,必须及时采取有效措施予以处理。

(3)蔡山矿区抽水井内水量主要为断层及溶洞水,抽水使周边较大区域内的地下水位降低,因此该抽水井应封闭。同时斜井内的开拓水平已近断层,井内水量较大,建议不宜向下开拓,而采用绕道水平开拓,同时应观测及处理斜井内水文地质条件问题。

参考文献

- 肖有权,岩溶充水矿床疏干排水地面塌陷的水文地质问题,化工矿物与加工,1981(02)
- 赵慧玲,大同煤田岩溶地下水的水文地质特征分析,中国煤田地质,2004(1)

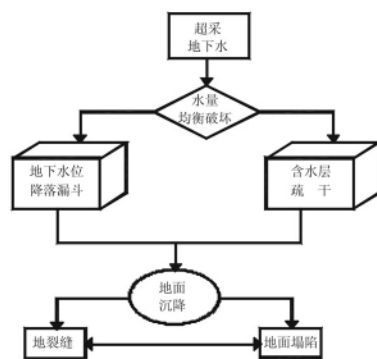


图3 超采地下水引发环境地质问题

科普知识

日常生活中的放射性

人类在日常生活中会受到各种照射,其中有核辐射,也有其他各种粒子和射线的照射。人类收到辐射照射有天然的,也有人工的。

天然辐射无处不在,我们吃的食物,住的房屋,天空大地,山岳草木,乃至人的身体都存在着放射性。据国家原子能机构网站介绍,我国某些高本底地区每年3.7毫希;砖房每年0.75毫希;宇宙射线每年0.45毫希;水、粮食、蔬菜、空气每年0.25毫希;土壤每年0.15毫希;胸部透视一次0.02毫希。

人工辐射主要来自看电视,抽烟,坐飞机,医院体检或治病,少量的辐射照射对人体是无害的。人们每年摄入的空气、食物、水中的辐射剂量约为0.25毫希。戴夜光表每年有0.02毫希;乘飞机旅行2000km约0.01毫希;每天抽20支烟,1年有0.5至1毫希;1次X光检查0.1毫希。

数据显示,当辐射剂量低于100毫希时,医学上观察不到对人体的确定性效应,即明显的组织损伤;当剂量超过4000毫希,在没有医学监护的情况下,有50%的死亡率,而当剂量超过6000毫希时,则可能致命。

人类所受到的集体辐射剂量主要来自天然本底辐射和医疗,核电站产生的辐射剂量非常小,约0.25%。在我国,国家核安全法规要求核电站在正常运行工况下对周围居民产生的年辐射剂量不得超过0.25毫希,而核电站实际产生的辐射剂量远远低于这个限值。

大量的研究和调查数据表明,核电站对公众健康的影响远远小于人们日常生活中所经常遇到的一些健康风险,例如吸烟和空气污染等等。因此,核电站在正常运行情况下对周围居民和环境的影响是微乎其微的。