

文章编号: 1001-1986(2001)01-0043-02

# 七五井田内房裂现象分析

傅佩河, 傅佩宇, 高清涛 (山东省七五煤矿, 山东 微山 277606)

**摘要:** 为查明七五井田范围内村庄房裂现象与井下采煤的关系, 应用开采沉陷计算法确定开采影响范围。在与邻近矿区进行地质条件、开采方法综合比较、分析的基础上, 确定了合理的计算参数; 并将所求得的开采影响边界与其它方法所确定的开采影响边界相互校核, 得到了最终开采影响边界。结果证明, 房裂与井下开采无关。其主要原因是区域地质构造活动、工程地质条件及房屋建筑质量不佳。

**关键词:** 房屋; 开裂; 开采影响边界; 构造运动; 工程地质

中图分类号: P694 文献标识码: A

## 1 引言

七五煤矿始建于 1973 年, 原设计能力为 210 kt/a, 1979 年建成投产。1991 年矿井改扩建为 600 kt/a, 1999 年实际产量达 780 kt。井田大致呈一平缓单斜构造, 煤层倾角 4~14°, 一般为 8°。七五矿现开采山西组 3e 和 3f 煤层, 工作面采用走向长壁倾斜分层采煤法, 冒落法管理顶板。

自 1986 年以来, 七五井田范围内的部分村庄陆续出现房裂现象, 少数村庄(主要集中在徐村、大王庙、后寨门口三村)认为是由于七五煤矿井下开采造成的, 并提出了赔偿要求。为查明房裂与井下采煤的关系, 我们进行了认真的调查、分析和论证。

## 2 开采影响范围的确定

此次分析以开采沉陷预计(计算)的方法为主, 其它方法(如地形图法、边界角法)为辅, 相互校核, 确定开采影响范围。

### 2.1 计算模型

枣庄矿务局、大屯煤电公司观测站的大量观测结果表明, 在该矿区位置, 地表移动变形模型符合概率积分法模型。这些矿区在留设保护煤柱, 解决三下采煤问题时, 普遍采用这一模型, 且获得了满意的结果。因此, 此次分析也应用概率积分法来计算开采影响范围。

### 2.2 计算参数的确定

地表移动变形值的计算参数直接影响到计算成果的精确度, 对此, 在大量调查工作的基础上作如下分析。

**2.2.1 滕县煤田枣庄矿务局柴里煤矿 331 工作面开采 3e 煤层, 采厚 1.85 m, 煤层倾角 4°, 采深 126~134 m, 走向长壁采煤** 该工作面上方松散层厚度为 71 m, 顶板以灰白色中砂岩为主, 部分为砂质泥岩, 少量粗砂岩, 泥质及硅质胶结。该工作面覆岩厚 40~60 m, 覆岩风化破碎。该工作面实测得到的地表移动变形计算的概率积分法参数为:

下沉系数  $q = 0.72$ ;

主要影响角正切  $\text{tgU} = 2.0$ ;

水平移动系数  $b = 0.36$ ;

最大下沉角  $\theta = 87^\circ$ ;

拐点偏移距  $S_1 = 21 \text{ m}, S_2 = 25 \text{ m}, S_3 = 15 \text{ m}$

**2.2.2 欢城煤矿村庄下采煤, 采 3e 煤层, 平均采厚 1.85 m, 其直接顶为黑色泥质粉砂岩, 节理发育, 老顶为 8~10 m 厚的中细砂岩, 老顶坚硬不易冒落。采深平均 196 m, 煤层倾角约 10°。采用冒落条带开采, 采留宽分别为 20 m 20 m** 该工作面实测得到的概率积分法参数为:

下沉系数  $q(\text{条}) = 0.04$ ;

主要影响角正切  $\text{tgU}(\text{条}) = 1.6$ ;

水平移动系数  $b(\text{条}) = 0.28$ ;

最大下沉角  $\theta = 87^\circ$ ;

拐点偏移距  $S(\text{条}) \approx 0.0 \text{ m}$

将条带开采的地表移动变形参数换算成相同条件下的长壁冒落法开采的地表移动变形参数, 其参数值为:

$q = 0.72$ ;

$\text{tgU} = 2.0$ ;

$b = 0.36$ ;

$$\theta = 87^\circ; \\ S \approx 0.0 \text{ m}$$

2.2.3 枣庄柴里煤矿 331 观测站与七五矿地质开采情况大体相同,但有如下差别:

a. 柴里煤矿 331 工作面上方松散层厚度为 71 m,七五煤矿松散层厚度约为 43.7 m;

b. 上覆岩层的倾角从总体来说,柴里矿较小,七五矿略大,所以导致 331 工作面所求得的主要影响角正切值略大

欢城煤矿村庄下采煤观测站除了采煤方法的差异,其它条件与七五煤矿极为相似。最后取该组参数进行地表移动计算,即:

$$q = 0.72; \\ \tan U = 2.0; \\ b = 0.36; \\ \theta = 87^\circ; \\ S \approx 0.0 \text{ m}$$

## 2.3 确定开采影响边界

根据该组参数,对所有工作面开采之后的地表塌陷进行了统一的计算,求得了开采影响最外边界。并且分别又与地形图法或边界角法所确定的开采影响边界相互校核,以得到最终开采影响边界。由此边界线可见,产生房裂的有关村庄在开采影响边界线以外,不会受到开采的任何影响。从而也证明了七五煤矿村庄保护煤柱的留设是合理的。

## 3 房裂与开采的关系

根据开采沉陷理论,受开采影响造成的房裂,必须具备 3 个条件,即:房裂时间与开采沉陷的时间相吻合;房裂的形态与开采沉陷的规律相吻合;房裂范围与开采影响范围相吻合。而七五井田范围内的几个村庄的房裂则不符合这 3 个条件。

位于七五矿 330 采区西南面的后寨门口、大王庙村自 1986 年开始出现了房裂,而 330 采区最早开采时间是在 1991 年,即开采以前就出现了房裂,显然与开采无关。位于 3101 采面北的卜寨村自 1996 年开始出现大面积房裂,而 3101 采面则是早在 1984 年就已结束的采场,此时地表沉陷早已稳定。又如位于 3109 采面以西的徐村房裂出现在 1987 年,3109 采面则是 1983 年 5 月采完,采空区也早已沉稳。以上三例都说明,房裂不是开采因素所造成。

开采影响造成的房裂与采面位置和沉陷后的地表拉伸方向应有密切联系,而通过对几个村的调查却发现房裂范围大都较大,有的呈条带状,有的呈跳跃状,排列及形态与沉陷规律明显不符。而且如前

(2.2) 所述,从范围上看,出现斑裂的房屋全都在开采影响范围以外。根据资料反映,在大的区域范围内,七五老井田范围以外的西寨、瓮楼、东辛庄、枣庄薛城区的金河附近,滕州市的夏楼及鱼台县老寨乡近年来也出现了不同程度的房裂,这些地方距离开采煤矿较远或附近无煤矿开采,是不可能受到开采影响的。

综上所述,七五井田范围内的房裂与开采无关,其根本原因是非开采因素造成的。

## 4 房裂的非开采影响因素分析

### 4.1 区域性地质构造活动及地震因素

本地区靠近郯庐大断裂,断层发育,是我国目前地震构造活动相对频繁的地区之一。中科院出版的全国地震烈度区划图,将本区定为 7 度区。据地震部门资料,自 1983 年山东菏泽地震以来,该地区地震活动频繁。据观测,近几年来,每年都有小于 3 级的地震发生,这都会对建筑物有不同程度的影响,对于质量较差的房屋,就有可能造成损害和强度降低。

### 4.2 工程地质及气象因素

井田内村庄下浅部地层为第四系冲积层,普遍较厚(七五井田范围内平均为 43.7 m),按岩土性质和含水性可划分为上下两组。上下组之间有一层较稳定的粘土或砂质粘土隔断了二者的水力联系。上组平均厚度为 25 m 左右,由粘土、砂质粘土、砂和少量粘土质砂组成,含砂 1~5 层,砂层含水性强,接受大气降水及地表水的直接补给,  $q = 1.813 \sim 6.681 \text{ L}/(\text{s} \cdot \text{m})$ , 水质较好,为该区的主要农业供水水源。下组平均厚 19 m 左右,由粘土、砂质粘土、粘土质砂和砂粒组成,含砂 1~3 层,不稳定,连续性差,局部有一砂砾层,与下伏地层呈不整合接触。砂层含水性较强,  $q = 0.0436 \sim 1.45 \text{ L}/(\text{s} \cdot \text{m})$ 。下部与基岩接触处无稳定隔水层,下组水可以直接渗透补给基岩,但补给条件和补给量有限。七五煤矿曾用井田内的 5 个钻孔对粘土层进行了土工试验,测定粘土层的主要物理性能指标为:上部粘土层含水量为 23% 左右,湿容重为 1.9;下部粘土层含水量为 17% 左右,湿容重为 2.1,粘土孔隙比为 0.5~0.8,饱和度为 90% 以上,塑性指数在 20 以上。

根据近年的气象资料得知,个别年份如 1986、1987、1988、1996 年等出现干旱天气,随着降雨量的减少,作为农业主要供水水源的上组水也被大量抽取,从而引起表土层潜水位的下降,使得粘土层中的自然湿度下降,导致空隙失去平衡,粘土体积减少,在表土自重及建筑物荷载作用下,地基土层将产生

文章编号: 1001-1986(2001)-01-0045-04

# 水泥土强度的影响因素

周承刚, 高俊良 (中国煤田地质总局水文地质工程地质勘察院, 河北邯郸 056004)

**摘要:** 水泥浆体搅拌地基加固技术是地基处理的技术方法之一, 其水泥—土固结体的强度主要受地基土的含水量、水泥掺入量及地基土类别影响。本文通过室内及工业性试验表明: 土体的含水量对水泥土强度具有负作用; 水泥土强度与水泥掺入比不是简单的单调上升关系; 地基土的类别对水泥土强度的影响较大, 淤泥及淤泥质土由于富含有机质, 强度较低, 粉质粘土、粘土形成的水泥土强度较高。

**关键词:** 地基土; 水泥加固; 影响因素

中图分类号: TU 472. 6 文献标识码: A

## 1 引言

目前, 国内外地基加固方法很多, 每一种处理方法都有它的适用范围和局限性。水泥浆体搅拌地基加固技术在软土地基处理中广泛应用, 但地基土的含水量、水泥掺入量及地基土的类别等因素对水泥土强度有很大的影响。在此, 对以上诸因素进行

深入研究, 以利于今后有针对性地选用最优处理配比方法。

## 2 地基土的含水量对水泥土加固强度的影响

### 2.1 土体的含水量对水泥土强度的影响

水泥土的无侧限抗压强度随着土样的含水量降低而增大, 由表 1 可见, 当含水量从 15% 降低至

收稿日期: 2000-01-25

作者简介: 周承刚 (1957—), 男, 山东章丘县人, 中国煤田地质局水文地质工程地质勘察院工程师, 从事煤田地质研究。

收缩或固结 实验表明, 这种情况下, 粘土的体收缩率可能达到 15% ~ 30%。失水收缩的粘土吸水后体积将重新增大, 即产生膨胀或隆起。这种由于水位变化、地基土层湿度变化引起地基土层 (持力层) 失水收缩、吸水膨胀, 必将引起房屋基础的变形和不同程度的损坏。对地基处理不好、基础和墙体质量差的农村房屋来说, 这种损坏尤为明显。正是由于上述原因, 使得房屋的裂缝时间多出现在干旱年份。

### 4.3 建筑物质量因素

从调查中发现, 出现房裂的民房, 大体有以下两类, 一是老房、土房, 年久失修; 二是部分建筑质量较差的民房。从建筑材料 (如土房) 或建筑结构 (如基础

薄弱) 方面来看, 他们多不具备抗扭剪、抗不均匀沉降的能力, 在地壳有轻微蠕动及地下水位下降引起地基物理性质变化的情况下, 就必然会产生一定程度的房裂。

## 5 结论

通过此次分析, 查清了七五井田范围内房裂的真正原因是区域地质构造活动、工程地质条件变化及房屋建筑质量不良, 与七五煤矿井下开采无关。今后要防止或减少房裂的关键是加强房屋建筑质量管理及合理开采地下水。

## Analysis on room-crevice phenomenon in Qiwu Mining District

FU Pei-he, FU Pei-yu, GAO Qing-tao (Qiwu Coal mine, Shandong, Weishan 277606, China)

**Abstract** The calculation method of mining subsidence is used to determine the mining influence scope to investigate the relationship between room-crevice phenomenon and subsurface mining in Qiwu mining district. Based on comprehensive comparison and analysis of geologic conditions and mining method, reasonable calculation parameters are determined, the final boundary of mining influence is determined with adjustment for calculated boundary and the boundary determined with other method. The result confirmed that there is no relationship between room crevice and subsurface mining. The analysis indicated that the room crevice is caused by regional structure movement, engineering geology and building quality.

**Key words** houses split; influence boundary of mining; tectonic movement; engineering geology