

地下掩埋管道及其地下建筑物 压覆矿产边界的确定

巩庆伟,李进喜,吉恒召

(河南省第一地质勘查院,河南 南阳 473000)

摘要:地下掩埋管道及其地下建筑物压覆矿产边界,是由建设工程本身抗破坏能力、工程重要性以及矿体特征、开采方式、工程与矿体的相对位置等因素决定的。对于地下矿体,按围护带宽度、上覆各岩层移动角确定压覆矿产边界;对于地表非爆破性采矿,按围护带宽度和地表岩层移动角确定压覆矿产边界;对于地表爆破性采矿,安全爆破距离一般取50 m。

关键词:压覆矿产边界;围护带宽度;移动角;确定

中图分类号:TD223

文献标识码:A

开采矿产资源产生的地质体变形^[1],会使附近建设工程受到一定程度的破坏。因此建设工程要安全运行,必须在一定范围内禁止采矿活动,使二者达到一定的平衡。一方面要确保建设工程的安全运行,另一方面要尽量减少矿产资源的浪费,这就需要合理确立压覆矿产的边界。地下掩埋管道及其地下建筑物压覆矿产的边界,是由建设工程本身抗破坏能力、工程重要性以及矿体特征、开采方式、工程与矿体的相对位置等因素决定的^[2]。

1 建设工程保护等级的划分

国家煤炭工业局制定的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》(2000年5月26日)第14条,按建(构)筑物的重要性、用途以及受开采影响引起的不同后果,将矿区范围内建(构)筑物保护等级分为I, II, III, IV 4个保护等级(表1)。

地下掩埋管道及其地下建筑物主要保护在地下运行的输油管道、输气管道、输水管道以及地下储油、储气设备等。参照表1,输油管道、天然气管道以及铸铁瓦斯管道干线属I级保护等级,输水管干线和铸铁瓦斯管道支线属II级保护等级。

表1 矿区建(构)筑物保护等级划分

保护等级	主要建(构)筑物
I	国务院命令保护的文物和纪念性建筑物;一等火车站,发电厂主厂房,在同一跨度内有两台重型桥式吊车的大型厂房,平炉,水泥厂回转窑,大型选煤厂主厂房等特别重要或特别敏感的、采动后可能导致发生重大生产、伤亡事故的建(构)筑物;铸铁瓦斯管道干线、大、中型矿井主要通风机房,瓦斯抽放站,高速公路、机场跑道、高层住宅楼等
II	高炉,焦化炉,220kV以上超高压输电线路杆塔,矿区总变电所,立交桥;钢筋混凝土框架结构的工业厂房,设有桥式吊车的工业厂房,铁路煤仓,总机修厂等较重要的大型工业建(构)筑物;办公楼,医院,剧院,学校,百货大楼,二等火车站,长度大于20m的二层楼房和三层以上多层住宅楼;输水管干线和铸铁瓦斯管道支线;架空索道,电视塔及其转播塔,一级公路等
III	无吊车设备的砖木结构工业厂房,三、四等火车站,砖木、砖混结构平房或变形缝区段小于20m的两层楼房,村庄砖瓦民房;高压输电线路杆塔,钢瓦斯管道等
IV	农村木结构承重房屋,简易仓库等

注:凡未列入表1的建(构)筑物,可依据其重要性、用途等类比其他等级归属。对于不易确定者,可组织专门论证,并报省、直辖市煤炭主管部门审定。

2 地表围护带宽度

地表围护带宽度指为保护建(构)筑物而在其边部预留的空间。根据《建筑物、水体、铁路及主要

* 收稿日期:2008-12-20;修订日期:2009-03-12;编辑:陶卫卫

作者简介:巩庆伟(1966-),男,河南唐河人,工程师,主要从事地质找矿工作。

井巷煤柱留设与压煤开采规程》第17条及受保护对象的保护等级,确定围护带的宽度为5~20m(表2)。

表2 建(构)筑物各保护等级煤柱的围护带宽度

建(构)筑物保护煤柱等级	I	II	III	IV
围护带宽度(m)	20	15	10	5

3 压覆矿产边界的确定

3.1 地下矿体压覆矿产边界的确定

(1)根据建设工程保护等级确定地表围护带宽度。例如榆林—濮阳—济南输气管线系统压力6.4~10.0MPa,一、二级地区管线采用Φ711×70螺旋缝焊钢管,三级地区管线采用Φ711×70直缝焊钢管。其管线工程保护等级属于I级,地表围护带宽度为20m。

(2)根据上覆各地层岩性移动角,确定压覆矿体边界。各类岩性移动角指标见表3,松散层移动角见表4^①。

表3 各类岩性移动角指标(参考)($\alpha < 50^\circ$)

岩石类型	主要岩性	移动角($^\circ$)			备注
		δ	γ	β	
坚硬	硬砂岩、硬石灰岩等为主	75~80	75~80	$\delta - 0.7 \sim 0.8\alpha$	α - 岩矿层倾角
中硬	中硬砂岩、石灰岩、砂质页岩等为主	70~75	70~75	$\delta - 0.6 \sim 0.7\alpha$	δ - 走向移动角
软弱	较软的砂质页岩、页岩、泥灰岩等为主	60~70	60~70	$\delta - 0.3 \sim 0.5\alpha$	γ - 上山移动角
					β - 下山移动角

表4 松散层移动角 φ 值($^\circ$)

松散层厚度(m)	干燥、不含水	含水较强	含流沙层
<40	50	45	30
40~60	55	50	35
>60	60	55	40

如榆林—濮阳—济南输气管道在河南省安阳县一个层控铁矿区穿过。矿区第四纪地层厚5~10m,岩性主要为棕黄色、灰绿色砂质粉砂质黏土、黏土及砂层夹砂砾层互层。其下为闪长岩(或蚀变闪长岩)和奥陶纪马家沟组第三岩性段大理岩。铁矿体赋存于闪长岩和大理岩接触蚀变带,埋深60~90m,倾角 12° 。围岩岩性坚硬,工程地质条件属较稳

固型。根据设计院提供的管线设计技术指标,结合矿区岩石物理力学特征,确定压覆矿产边界。管线宽度为5m;地表围护带宽度:管线边部向两侧各20m,即40m;第四系移动角(φ) 50° ;闪长岩移动角 $\delta = \gamma = 80^\circ, \beta = \delta - 0.8\alpha = 80 - 0.8\alpha = 70^\circ$ 。

在资源储量估算图上,画出输气管道。在管道进出矿体位置附近,垂直管道作2个剖面A-A',B-B'(若有拐弯,需在拐弯处再作一剖面),画出管道压覆矿产的边界点a,a'和b,b',再将边界点展到资源储量估算图上,分别连接并延长ab,a'b',交矿区边界于 $A_1B_1, A_2B_2, A_1B_1B_2A_2$ 即为管道压覆矿产的范围(图1)。

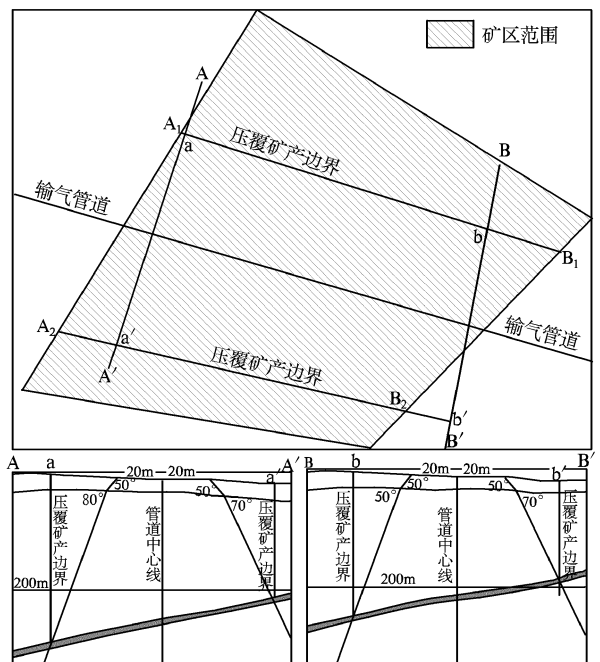


图1 榆林—濮阳—济南输气管道压覆某铁矿区范围示意图

3.2 地表非爆破性采矿压覆矿产边界的确定

对于地表非爆破性采矿,一般根据建设工程保护等级设定的围护带宽度及地表岩层的移动角来确定压覆矿产边界。如京唐秦天然气管道经过的几个黏土矿区,均采用地表非爆破性采矿,采矿深度一般 ≤ 10 m。成品油管道属I级保护等级,地表围护带宽度20m,管道直径5m,压覆矿产边界距管道中心为 $20 + 5 \div 2 + 10 \times \text{tg}45^\circ = 32.5$ (m)(图2)。

① 国家煤炭局,建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程,2000年。

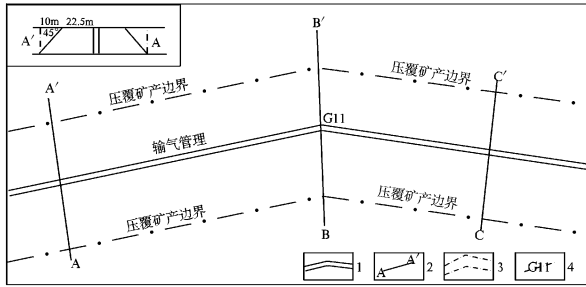


图2 京唐秦输气管道压覆某砖瓦黏土矿范围示意图

1—管道位置;2—剖面位置及编号;3—压覆矿产的边界;
4—管道拐点位置及编号

3.3 安全爆破距离的确定

一般地表工程安全爆破距离为300 m,而地表易燃易爆物品、输气管道、储藏库、加油站、加气站等(天然气、原油、成品油管道)为500 m。对于埋藏地下的管道,根据《石油、天然气管道保护条例》(2001年7月26日)第15条第3款和第16条规定,“禁止任何单位和个人在管道中心线两侧或者管道设施场区外各50 m范围内爆破、开山和修筑大型建筑物、构筑物工程”。“在管道中心线两侧50~500 m范围内进行爆破的,应当事先征得管道企业同意,在采取

安全保护措施后方可进行”。因此,其安全爆破距离一般为50 m。如中缅原油管道采用地下掩埋施工,管道宽度5 m,管顶埋深不小于1.0 m。基岩区管道底部及两侧均垫一定厚度的沙土,对地表采矿爆破的破坏有一定的抵御能力。安全爆破距离距管道中心为 $50 + 5 \div 2 = 52.5$ (m)。

4 结论

地下掩埋管道及其地下建筑物,压覆的地下矿体边界,依据地表围护带宽度、上覆地层的岩性移动角确定;对于地表非爆破性采矿,按围护带宽度和地表岩层移动角确定压覆矿产边界。对于地表爆破性采矿,安全爆破距离一般取50 m。

参考文献:

- [1] 冯国瑞,王鲜霞. 采场上覆岩层面接触块体结构的力学机理分析[J]. 煤炭学报,2008,33(1):33-37.
- [2] 万继涛,胡松涛,韩祥银,等. 地下矿产开采对天然气管道工程的安全影响评价[J]. 山东国土资源,2008,24(6):35-37.

Determination of Pressure Mineral Boundary of Buried Pipes and Underground Buildings

GONG Qing-wei, LI Jin-xi, JI Heng-zhao

(No. 1 Geological Exploration Institute in Henan Province, Henan Nanyang 473000, China)

Abstract: The boundaries of buried pipes and underground buildings were decided by many elements, such as the capacity against the destruction by construction project itself, the importance of project, orebody characteristics, mining mode, and relative position between engineering and orebodies. As to the underground orebodies, the pressure mineral boundary was decided by maintenance width and the movement angle of the overlying terrane. As to the surface explosive mining, the pressure mineral boundary was to take 50 meters. As to non-explosive surface mining, the pressure mineral boundary was decided by the maintenance width and surface strata movement angle.

Key words: Pressure mineral boundary; maintenance width; movement angle; determination