

大同煤田陷落柱构造特征浅析

刘子银

(雁北煤炭工业学校,山西 大同 037005)

[摘 要] 在总结大量现场经验的基础上,首先对大同煤田所揭露的陷落柱进行分类,把它们分为准同生陷落柱及成岩期后的陷落柱两大类,然后分别论述了它们的发育特征及成因。了解这些特征,对于促进煤矿安全生产,具有十分重要的意义。

[关键词] 大同煤田 陷落柱 构造特征 成因

[中图分类号] TD66 [文献标识码] B [文章编号] 1003-6083(2003)03-0029-02

0 引 言

大同煤田主要含煤地层为侏罗纪大同组,含可采煤层13层,断裂构造较为发育。近年来,随着开采深度的加大,地质构造趋向复杂,尤其是大量陷落柱的存在,直接影响着煤矿的安全生产。因此,了解陷落柱构造特征,显得尤为重要。

1 陷落柱的发育特征

陷落柱的发育特征受多种因素的影响。首先受陷落柱的形成时期的影响,其次受到构造和地层厚度的影响。本煤田内陷落柱根据形成时期的不同,可分为两大类。一类为侏罗纪煤系沉积之后或沉积时,固结成岩之前所形成的陷落构造,称准同生陷落柱;另一类为侏罗煤系固结成岩之后形成的陷落柱。

1.1 准同生陷落柱的发育特征

准同生陷落柱是在沉积物固结前松软状态下发生塌陷,并保留原生沉积构造变形后特有的形迹,属准同生变形构造的一种类型。准同生陷落柱的特征与常见的陷落柱明显不同。主要表现在靠近柱体的煤层及顶板产状在较大范围内由正常向柱体倾斜弯曲,倾角逐渐增大,煤层随之变薄以至尖灭。在穿越柱体的巷道中可见柱面相向倾斜,呈漏斗状。柱体中由撕裂状、棱角状,形态各异,大小混杂的岩块充填,胶结紧密。在柱体边缘有后期淋滤充填的褐色、揉皱状高岭土质的粘土岩,貌似断层泥。

由于此类陷落柱边界平缓,煤层变薄且顶板下弯,煤层与顶板之间见有层间滑动痕迹的粘土物质充填,似断层泥,在井下巷道掘进到此处时,极易被误判为倾角较小的正断层或煤层变薄尖灭

区。例如,某煤矿在沿煤层掘进皮带巷过程中,前方煤层突然出现变薄情形,当时由于井下空间条件的限制,被误判为小角度正断层,于是在掘进工作面进入全岩情况时,向下探煤,但未见煤。随后又否定断层,推测为煤层变薄尖灭区,按原煤层坡度向前掘进找煤,再向前掘进一段后,工作面岩石突然变得杂乱无章,具有典型的陷落特征,最后确定为准同生陷落柱。

1.2 成岩期后的陷落柱发育特征

这类陷落柱柱面陡立,呈不规则状,柱内充填物多为棱角状,形状不规则,大小不一,堆积紊乱,松散的岩石变成碎粒或岩粉充填在坚硬的大块之间。靠近柱体及煤层中出现倾向柱体或与柱体倾向相反的张裂隙或阶梯状小断层,尤以后一种情况居多。由于陷落柱穿过地下含水层时,地下水会流入陷落柱及围岩裂隙内。在地下水的流动过程中,水中含有的部分矿物质会沉淀并充填在陷落柱和裂隙内,故揭露的陷落柱在接触面或发育的裂隙内常可见到红色的铁质、白色的钙质或高岭土质等沉积物以及泥质沉积物。柱体边缘不规则,多呈曲线或锯齿状,在松软的煤层或泥岩处凹入,而坚硬的岩层则相对凸出。这类陷落柱一般在掘煤巷或回采过程中揭露,在煤层中显示为柱面略向内倾,亦即在煤层中表现为上大下小的形状。但是同一陷落柱,在下部煤层揭露的范围要比上部大。

由于该类陷落柱与构造变动的特征相似,在巷道掘进中,当遇到这些现象时,往往容易发生判断上的错误和不正确的处理,造成废巷。根据大同地区煤矿的开采经验,其误判的原因主要有以下两点:

(1)陷落柱边缘误判为断层。煤巷掘进中,煤

层突然消失,将陷落柱的接触面判做断层面,把陷落破碎现象看作断层破碎带,又因为塌陷范围内都是煤层上部的岩石,可能误认为煤层断下,所以就布置巷道向底板方向拐去,造成许多无效进尺。

(2)陷落柱内的大块岩石误认为断层或古河床冲蚀。巷道掘进时,有时在巷道一侧出现陷落柱,陷落柱内有整块岩石的陷落,而且倾角较大,在这种情况下,由于掘进头上岩石并不破碎,因而容易误判为断层,如出现砂石,又有误判为古河床冲蚀的可能。经仔细观察,才证实大块岩石是上部裂隙较少而岩性坚韧的岩层,在塌陷过程中发生折断所致。

某矿在掘煤巷时遇一陷落柱。该巷由东向西掘进,而掘进区煤层倾向基本为正 E,角为 $3^{\circ} \sim 5^{\circ}$ 。从以前工作面揭露情况看,顶板岩性为厚层状的细砂岩,厚约 11 m,整体性强,巷道极易维护。但在掘进该煤巷的过程中,突然顶板出现大量的节理、裂隙以及台阶状的小断层,煤层坡度也发生了变化,这是前方出现陷落柱的典型特征,此后不久即揭露了一陷落柱。在陷落柱附近,煤层变得疏松易碎,柱体内为大块的岩石和小块碎屑、煤屑混杂,且大块岩石呈锯齿状插入揉皱的煤层中。

2 地层厚度对陷落柱发育的影响

在本煤田,各时代地层厚度由南向北逐渐变薄,甚至尖灭。靠近北部的井田,侏罗纪煤系地层与下伏寒武系可溶性灰岩相距很近,甚至直接接触,因而下伏灰岩中岩溶陷落发生,就可能直接影响到上覆大同组含煤地层,在采掘过程中,遇到的陷落柱一般较多,陷落柱高度较大,而靠近南部的井田,下伏灰岩中岩溶陷落的发生,不易波及上覆大同组含煤地层,在采掘过程中,一般揭露陷落柱较少,高度较小。

除上述发育特征外,本区陷落柱有成串、成片分布发育的特点,且串与片大致呈南北向展布。如某矿在开采工作面时,由北向南连续揭露了三个陷落柱。在其它区域亦有同样的分布特征。

3 陷落柱成因浅析

岩溶是形成陷落柱的基本条件,因此煤系地层中陷落柱的形成必须具备以下条件:

- (1)煤系下伏有可溶性岩层;
- (2)有地下水的良好通道;
- (3)有丰富饱和的侵蚀性水质;
- (4)有地下水循环交替的排泄口。

本区侏罗纪煤系下覆有寒武系可溶性石灰岩层,在多次构造运动的影响下,具备形成岩溶陷落的基本条件。从区域上看,大同侏罗纪煤系基底构造,是在印支运动的作用下形成的一个不对称的内陆拗陷型盆地。在中侏罗世时,地壳运动相对稳定,地形较为平坦。盆地向北扩张,大同组含煤地层就是在这样的古构造古地理背景下沉积形成的。由于印支运动的作用,使煤盆地灰岩基底部抬高,南部降低,埋深较深,后虽经燕山运动、喜山运动的改造,但仍处于北高南低的态势。同时由于这两次构造运动的作用,产生了煤盆地中 NE、NW、NNW 向为主的断裂构造,且经过喜山运动的改造,大多以张性高角度正断层出现,这就为地下水的运移提供了良好的通道。北部寒武系灰岩中由大气降水、地表水等水源补给地下水,沿着井田中发育的 NE、NW、NNW 向断裂构造呈由北向南流动的态势,并由南部及东南部排泄。这样在地下水交替作用进行强烈的地段,形成了岩溶。断裂构造控制着岩溶的形成、发育和展布方向,形成近南北向的岩溶分布。因此,本区内形成的陷落柱多表现为近南北向分布的串珠状或片状,且柱体长轴方向也以南北向为主。

岩溶形成以后破坏了原来岩层的稳定性,上覆岩层因受重力作用而塌陷,直至形成自然平衡拱后,塌落现象才终止,上覆岩层得到暂时的稳定。如果地质及水文地质条件变化,地下水仍然继续对正常层位的岩层和塌落下来的岩体进行化学溶蚀、机械的破坏和搬运作用,就会使原来的岩溶进一步扩大。随着岩溶的扩大,处于暂时稳定状态的岩层再次失去平衡而塌落下来,增大了塌落高度,如此反复作用,便形成了塌落至地表的陷落柱。

[作者简介]

刘子银(1966—),男,山西广灵人,1987年毕业于山西矿业学院,一直从事采煤专业教学与科研工作,现工作于雁北煤炭工业学校。

[收稿日期 2003-04-15]