



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102220866 A

(43) 申请公布日 2011. 10. 19

(21) 申请号 201110109804. 1

(22) 申请日 2011. 04. 17

(71) 申请人 山东科技大学

地址 266510 山东省青岛市经济技术开发区
前湾港路 579 号山东科技大学

(72) 发明人 谭云亮 宁建国 赵同彬 张泽
李海涛

(51) Int. Cl.

E21B 49/00 (2006. 01)

G01V 8/10 (2006. 01)

H04N 7/18 (2006. 01)

F42D 3/04 (2006. 01)

E21D 20/00 (2006. 01)

E21D 20/02 (2006. 01)

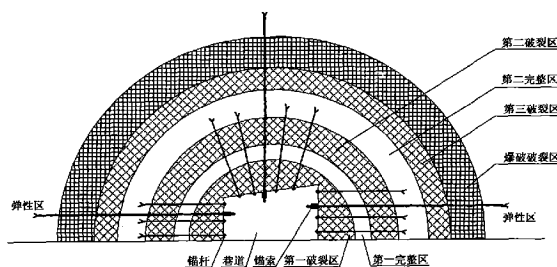
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

深部煤巷冲击地压卸压与加固协同防治方法

(57) 摘要

本发明公开了一种深部煤巷冲击地压卸压与加固协同防治方法,它基于深孔摄像探测与分析处理技术,首先对深部煤巷围岩不连续破裂分布及随采动支承压力演化规律进行探测,根据探测结果确定深孔爆破的深度,并进行深部爆破卸压,最后确定巷道围岩周边浅部围岩阻挡层范围及加固方法,从而达到卸压与加固的最优协同,实现深部采动煤巷冲击地压防治的目的。



1. 一种深部煤巷冲击地压卸压与加固协同防治方法,其特征在于,步骤如下:

第一步:采用钻孔电视技术对钻孔孔壁岩性、原生裂隙分布情况,其探测过程为:

①向离地表 800 米以上距离的煤层深部钻孔,打开钻孔电视探测记录仪,使其处于录制状态,并清零;

②利用导杆人工沿钻孔轴心推进摄像头,直到钻孔底部,当钻孔深时,依次外接导杆加长;

③通过彩色摄像探头实测钻孔内岩层图像,由视频传输线将视频信号传输到主机液晶显示屏上,由深度计数器记录摄像头进入钻孔的深度,在显示屏幕上可显示不同深度钻孔内壁岩性、裂隙分布和离层情况;

④编制计算机图像处理软件,对钻孔内破裂分布进行二次成像,得到每个钻孔围岩内岩层破裂程度及裂隙的尺寸;将每个测站围岩内岩层破裂的位置由外向内依次描绘在图上,并且将间隔不大于 0.2m 的破裂划分为一个分区;每个分区用多义线连接起来,并用十字网格充填,由内向外依次设为破裂分区 1、破裂分区 2、破裂分区 3... 依此类推;最后,根据每个破裂分区内岩层破裂形式和程度分为完全破碎区、松动破碎区、裂隙区和裂缝与离层共存区;破裂分区之间为完整区,依次设为完整区 1、完整区 2、完整区 3... 依此类推;

第二步,进行深孔爆破对围岩进行爆破卸压;

爆破卸压时取四个交替的完整区域范围作为控制冲击地压的主要层位;深孔爆破第三、四个完整区,使之积蓄的能量释放;

深孔爆破时,首先在回采巷道支承压力峰值附近的帮部煤体中钻孔,炮眼间距 4.0 ~ 6m,钻孔深度应达到深部巷道围岩第三或第四个完整区域范围内;要求炮眼装药量以达到既能松动煤岩体,又不致于崩散煤岩体的效果;

第三步,加固阻挡层;阻挡层取第二个完整区以内所有岩层,对阻挡层实施加固,成为一个完整承载层;加固时分为两种情况:

一是当阻挡层内完整区岩层厚度大于 2 米时,采用锚杆+锚索加固方案;锚杆的长度应保证锚固段处于深部巷道第二个完整岩层中,通过锚杆提供的预紧力,来提高破碎岩体的抗剪强度,使破裂岩体形成一个承载层;在锚杆加固的基础上,再采用锚索补强,将锚杆支护形成的承载层与深部围岩相连接,锚索锚固端应处在巷道围岩中深部爆破的破裂区之外的完整岩层内;

二是当阻挡层内破坏区岩层厚度大于 2 米,在上述加固方式基础上,对锚杆支护范围内的裂隙进行注浆加固,注浆深度为 2.0 ~ 2.5m。

深部煤巷冲击地压卸压与加固协同防治方法

技术领域

[0001] 本发明涉及煤矿开采时冲击地压的防治方法。

背景技术

[0002] 随着煤矿开采向深部开采的转移,我国煤矿冲击地压日趋严重,发生在煤巷中的冲击地压约占总量的80%左右。如何对离地表800米以上距离的深部煤巷(冲击地压进行有效防治,已经成为我国深部煤炭安全开采的重要瓶颈之一。

[0003] 目前,用于巷道围岩冲击地压防治主要集中在监测预警、煤体预破裂和围岩加固三个方面。在冲击地压监测方面,有微地震、声发射(ZL91204948)、电磁辐射等。

[0004] 对煤体预破裂处理方法,主要包括采煤工作面上下顺槽巷道掘出后,通过深孔预注水或水力切缝(如专利申请号:201010231230)和深孔放炮松动爆破(如专利申请号:201010188993)破坏煤岩体,弱化煤岩体强度,释放煤体积蓄能量,起到降低冲击地压强度的目的。

[0005] 通过围岩加固来防治冲击地压也是煤矿常用的方法,如采用锚杆、金属网、喷砼、O型钢棚复合支护方式,提高巷道支护强度,实现巷道全断面支护,有效遏制冲击地压造成巷道冒顶、底鼓、摧毁支架及颠翻设备等现象,如专利申请号:200910012835公开内容。在巷道壁面易发生冲击地压的区域安设弯曲螺纹锚杆(能提供大变形能力和较高承载能力),在壁面其它区域安设普通螺纹锚杆(如专利申请号:201010277188);所述的弯曲螺纹锚杆中部设置弯曲段且不锚固,其它杆体均锚固于岩体,并安设托板形成一定预应力;该方法的支护结构不仅能承受静态下的高应力荷载的作用,还能抵御冲击地压时的动荷载作用。

[0006] 上述方法,对防治深部煤巷冲击地压存在以下四方面显著不足:

[0007] 一是深孔放炮松动爆破时,无法科学确定深孔爆破的深度和实施最佳爆破时间;

[0008] 二是无法确定深部煤巷通过加强支护防止冲击地压的围岩厚度及其安全性;

[0009] 三是不适合深部煤巷围岩内沿着厚度方向出现的不连续破坏区域的情形

[0010] 四是没有把爆破卸压与强化加固一并统筹考虑,而是把卸压与爆破分开来进行防治深部煤巷冲击地压。

发明内容

[0011] 为弥补上述技术的不足,本发明提出一种卸压与加固协同防治方法。本发明基于钻孔电视技术(即深孔摄像探测与分析处理技术),首先对深部煤巷围岩不连续破裂分布及随采动支承压力演化规律进行探测,根据探测结果确定深孔爆破的深度,并进行深部爆破卸压,最后确定巷道围岩周边浅部围岩阻挡层范围及加固方法,从而达到卸压与加固的最优协同,实现深部采动煤巷冲击地压防治的目的。

[0012] 本发明的技术方法是:

[0013] 第一步:采用钻孔电视技术对钻孔孔壁岩性、原生裂隙分布情况,如原生裂隙的方向、缝隙间隔距离进行探测;其探测过程为:

[0014] 1、向离地表 800 米以上距离的煤层深部钻孔,打开钻孔电视探测记录仪,使其处于录制状态,并清零;

[0015] 2、利用导杆人工沿钻孔轴心推进摄像头,直到钻孔底部,若钻孔深,可以依次外接导杆加长;

[0016] 3、通过彩色摄像探头实测钻孔内岩层图像,由视频传输线将视频信号传输到主机液晶显示屏上,由深度计数器记录摄像头进入钻孔的深度,在显示屏幕上可显示不同深度钻孔内壁岩性、裂隙分布、离层等;

[0017] 4、编制计算机图像处理软件,对钻孔内破裂分布进行二次成像,得到每个钻孔围岩内岩层破裂程度及裂隙的尺寸;将每个测站围岩内岩层破裂的位置由外向内依次描绘在图上,并且将间隔不大于 0.2m 的破裂划分为一个分区;每个分区用多义线连接起来,并用十字网格充填,由内向外依次设为破裂分区 1、破裂分区 2、破裂分区 3、...;最后,根据每个破裂分区内岩层破裂形式和程度分为完全破碎区、松动破碎区、裂隙区和裂缝与离层共存区;破裂分区之间为完整区,依次设为完整区 1、完整区 2、完整区 3、...。

[0018] 第二步,进行深孔爆破对围岩进行爆破卸压;爆破卸压时取 4 个交替的完整区域范围作为控制冲击地压的主要层位;深孔爆破第三、四个完整区,使之积蓄的能量释放;

[0019] 深孔爆破时,首先在回采巷道支承压力峰值附近的帮部煤体中钻孔,炮眼间距 4.0 ~ 6m,钻孔深度应达到深部巷道围岩第三或第四个完整区域范围内,一般在 10m 范围内;炮眼装药量以达到既能松动煤岩体,又不致于崩散煤岩体的效果,装药量与待爆破的体积、煤岩体的可爆性、炸药的类型、炮眼填塞情况等因素有关,每炮眼装药 3.0Kg 范围内。

[0020] 第三步,加固阻挡层;阻挡层取第二个完整区以内所有岩层,一般厚 3 ~ 4m,对阻挡层实施加固,成为一个完整承载层;加固时分为两种情况:

[0021] 一是当阻挡层内完整区岩层厚度大于 2 米时,采用锚杆+锚索加固方案;锚杆的长度应保证锚固段处于深部巷道第二个完整岩层中,通过锚杆提供的预紧力,来提高破碎岩体的抗剪强度,使破裂岩体形成一个承载层;在锚杆加固的基础上,再采用锚索补强,将锚杆支护形成的承载层与深部围岩相连接,锚索锚固端应处在巷道围岩中深部爆破的破裂区之外的完整岩层内。

[0022] 这样,通过锚杆、锚索把靠近围岩表面一定范围内的岩层,加固成一个具有一定厚度、承载强的结构体,以对深部围岩破坏时产生强动力的有效阻挡,达到防治冲击地压的目的。

[0023] 二是当阻挡层内破坏区岩层厚度大于 2 米,在上述加固方式基础上,对锚杆支护范围内的裂隙进行注浆加固,注浆深度为 2.0 ~ 2.5m。

[0024] 本发明的积极作用是:

[0025] 1、本方法通过钻孔摄像探测分析,准确地确定了围岩沿厚度方向不连续破裂区的分布,为确定深孔爆破卸压深度与加固阻挡层厚度范围,提供了可靠保证,避免了盲目性;

[0026] 2、本方法不仅考虑深部卸载爆破,让能量集中区向围岩更深部转移;而且加固围岩浅部的阻挡区,并在能量集中区与加固区间留有一定范围的缓冲区,卸固协同,从而有效地防止了冲击地压的发生;

[0027] 3、与目前常用的防治冲击地压方法相比,不仅避免了卸压与加固脱节的弊端,而且爆破孔深大变小,大幅度降低深部钻孔爆破的难度,而且加固的技术元素都是生产容易

实现的,简单易行;

[0028] 4、应用范围广。在采矿和各类深部岩体工程中可以有效防治冲击地压、岩爆等重大岩石力学灾害。

附图说明

- [0029] 图 1 是实施例原巷道断面及支护参数图;
- [0030] 图 2 是实施例围岩破裂分区图;
- [0031] 图 3 是实施例炮眼布置示意图;
- [0032] 图 4 是实施例爆破钻孔装药示意图;
- [0033] 图 5 是采用锚杆 + 锚索加固方案断面图;
- [0034] 图 6 实施例锚杆 + 锚索加固参数修正图;
- [0035] 图 7 是采用锚杆 + 锚索 + 注浆加固方案断面图;
- [0036] 图 8 是卸固协同防治冲击地压原理图。

具体实施方式

[0037] 下面以某矿 2222 东回风巷为例,进一步说明技术方法。

[0038] 某矿 2222 东回风巷位于 -1100m 扩大区第二亚阶段,用于 2222 东回采工作面通风、行人、运输、管线敷设、工作面装备等需要。该巷道沿第二层煤掘进,煤层厚 2.2 ~ 3.4m,煤层倾角为 19 ~ 21°,平均倾角为 20.5°;煤层普氏硬度系数 $f = 2-6$,具有冲击倾向性。煤层顶板为细砂岩和中砂岩,细砂岩平均厚度 3m,灰白,节理较发育,中砂岩平均厚度 15m,灰白色,中粒,厚层理。设计巷道断面为不等高梯形,巷道中高 2.6m,中宽 3.6m,断面净面积 9.36m²。原设计支护方式:顶板采用直径 $\Phi 20\text{mm}$ 、长度 2000mm 高强预应力让压锚杆 + 金属菱形网 +W 锚带进行支护,顶板锚杆间排距为:850mm \times 800mm。在巷道顶板中部增加单根锚索加固支护,锚索长度为 4.5m,沿巷道走向间隔 4m。两帮采用金属全螺纹钢等强锚杆 + 金属菱形网 +W 钢托板支护,两帮锚杆间排距为:上帮 900mm \times 800mm,下帮 800mm \times 800mm。原设计方案如图 1 所示。

[0039] 本发明技术方案实施如下:

[0040] 1、按照技术方案的第一步技术方法,使用钻孔电视对正在施工的上述回风巷进行探测,探测地点选择滞后掘进头 70m 处的巷道帮部,在该处布置松动爆破钻孔,炮眼距底板 1.2m。

[0041] 钻孔电视测试结果,巷帮内第三个完整区位于 3.4 ~ 4.0m 范围内,如图 2 所示。因此,决定进行卸压爆破。

[0042] 2、按照技术方案的第二步技术方法,深孔爆破第三个完整区,炮眼布置如图 3 所示,炮眼间距 5m,单排布置,炮眼距底板 1.2m,角度平行于底板、垂直于煤帮,钻孔深度为 3.5m。如图 4 所示,爆破采用煤矿安全许用乳化炸药,炮眼装药长度 0.5m,采用正向装药爆破,每孔装药 3.0Kg,装药后剩余炮孔应封满水炮泥和黄泥,封孔长度 3m。用毫秒延期第一段电雷管配合 FMB-200 型发爆器起爆,一次爆破 5 个钻孔。

[0043] 3、按照技术方案的第三步技术方法加固阻挡层,顶板支护采用直径 $\Phi 20\text{mm}$ 、长度 2.4m 高强预应力让压锚杆 + 金属菱形网 +W 锚带支护,顶板锚杆间排距为由原来的

800×800mm 改为 700mm×700mm ;两帮采用金属全螺纹钢等强锚杆 + 金属菱形网 +W 钢托板支护,锚杆长度为 2.2m,间排距为 700mm×700mm ;在巷道顶板和帮的中部各增加单根锚索加固支护,锚索长度为 5.3m,沿巷道走向间隔 4m。加固原理如图 6 所示 ;实际加固参数如图 7 所示。

[0044] 当破坏区岩层厚度大于 2 米时,在上述加固方式基础上,对锚杆支护范围内的裂隙进行注浆加固,注浆深度为 2.0 ~ 2.5m。如图 8 所示。

[0045] 经现场监测表明 :该巷道监测指标均在临界值以下,如图 3 所示。而且在采煤期间未再发生冲击地压现象。

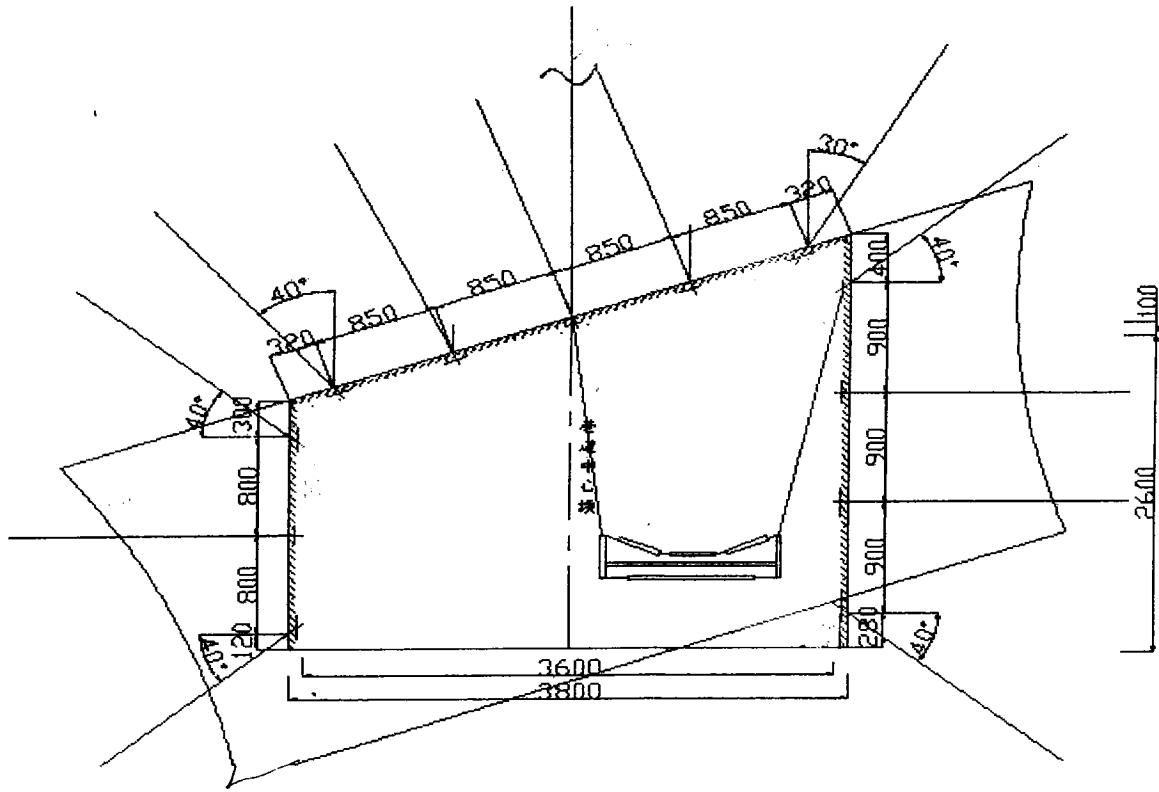


图 1

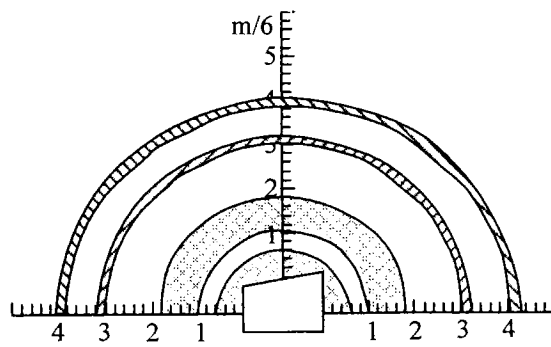


图 2

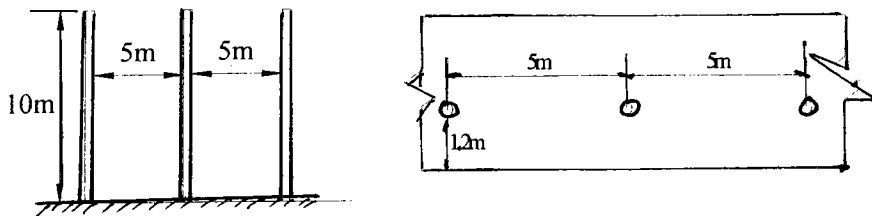


图 3

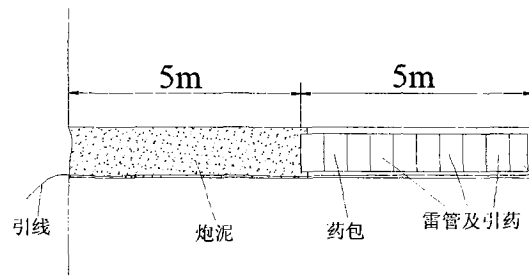


图 4

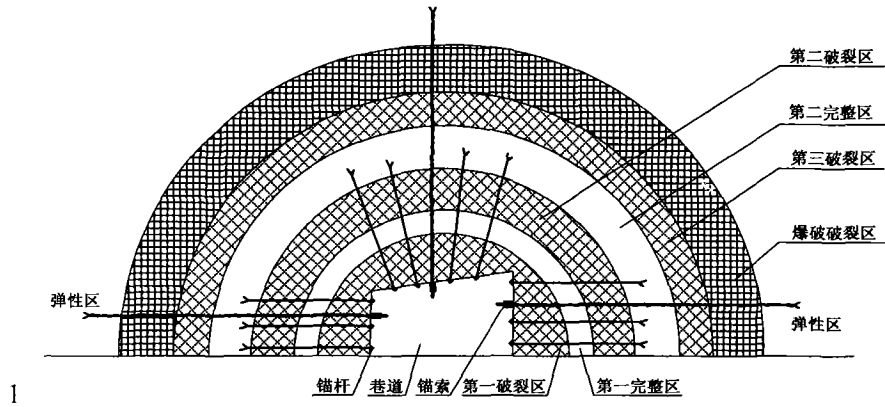


图 5

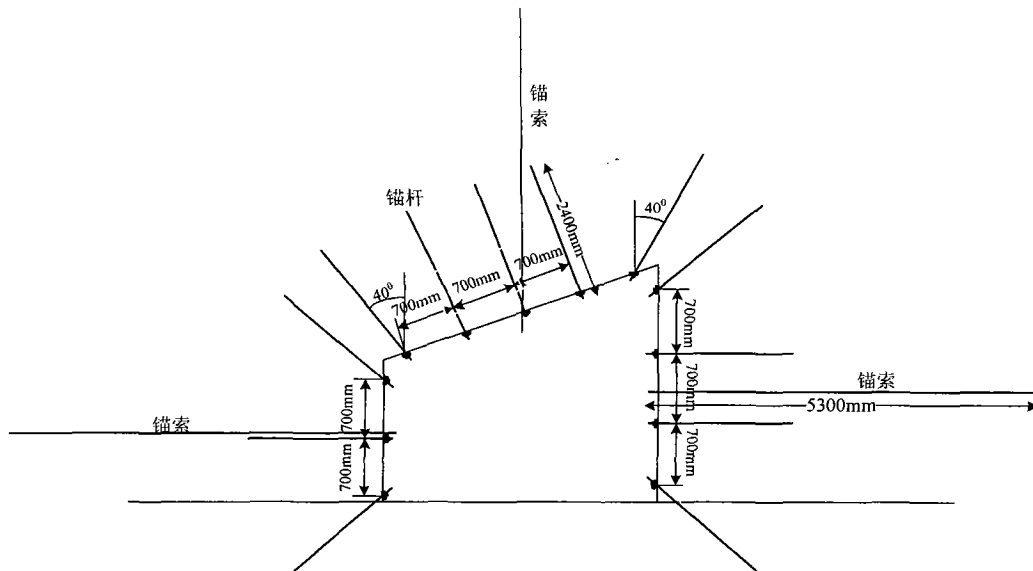


图 6

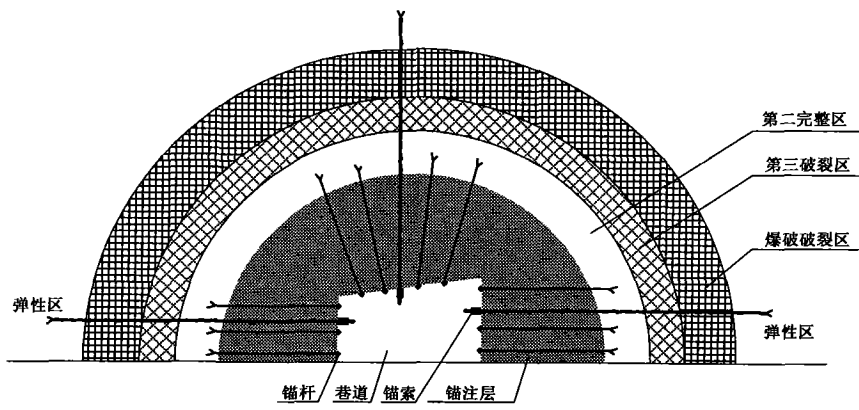


图 7

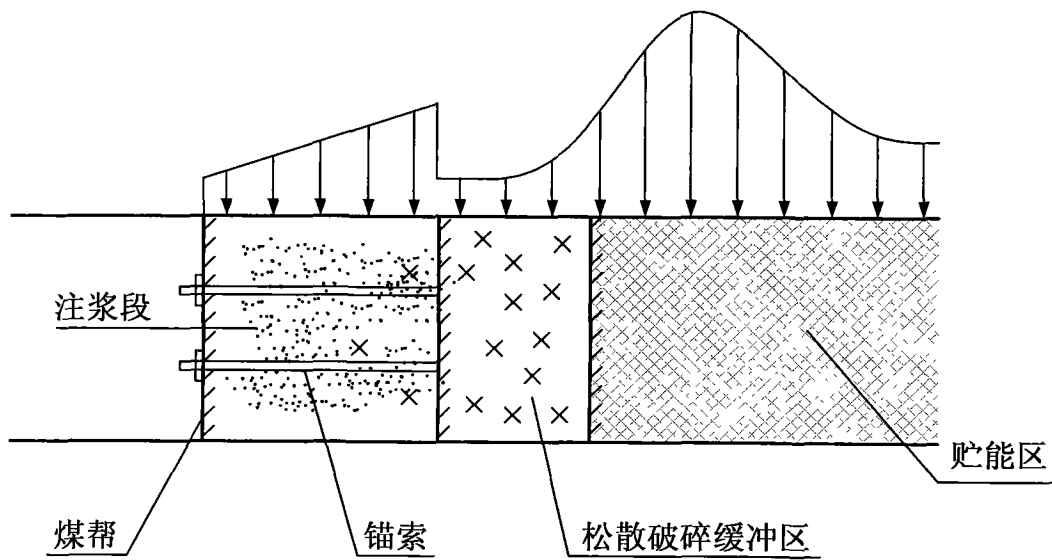


图 8