



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102168579 A

(43) 申请公布日 2011. 08. 31

(21) 申请号 201110094911. 1

(22) 申请日 2011. 04. 15

(71) 申请人 中南大学

地址 410083 湖南省长沙市岳麓区麓山南路
932 号

申请人 贵州开磷(集团)有限责任公司

(72) 发明人 赵国彦 姚金蕊 李夕兵 何忠国

彭康 罗曼 李文成 李凯

徐明生

(74) 专利代理机构 长沙市融智专利事务所

43114

代理人 邓建辉

(51) Int. Cl.

E21F 15/00(2006. 01)

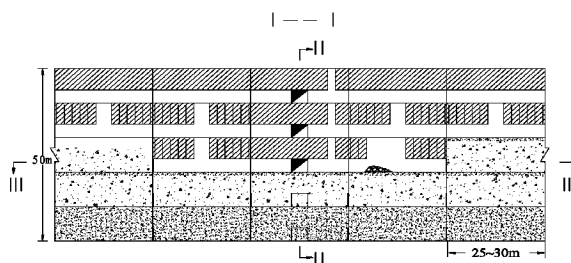
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

中厚倾斜破碎矿体脉内采准无间柱连续分段
充填法

(57) 摘要

本发明公开了一种中厚倾斜破碎矿体脉内采准无间柱连续分段充填法,将矿块划分为多分段、小矿房的盘区结构,即在盘区内划分分段,分段内不留间柱,划分连续回采单元;盘区斜坡道布置在矿体上盘,分段巷道即凿岩出矿平巷布置在脉内;盘区内各分段巷道相互连通,无轨设备调运灵活方便;回采前采场中央切割上山和采场上向扇形中深孔施工好;多分段采场凿岩、爆破、支护、出矿、充填平行作业;同一分段采场采用从盘区两翼向中央后退的无间柱连续回采方式,且回采工艺按顺序分开进行;采空区用尾砂或废石充填。本发明是一种低采准比、低贫损、高效率、回采安全的适合中厚倾斜破碎矿体的无间柱连续分段充填法。



1. 一种中厚倾斜破碎矿体脉内采准无间柱连续分段充填法,其特征在于:将矿块划分为多分段、小矿房的盘区结构,即在盘区内划分分段,分段内不留间柱,沿走向划分连续回采单元;盘区斜坡道布置在矿体上盘,分段巷道即凿岩出矿平巷布置在脉内;盘区内各分段巷道相互连通,无轨设备调运方便;回采前采场中央切割上山和采场上向扇形中深孔施工好;多分段采场凿岩、爆破、支护、出矿、充填平行作业;同一分段采场采用从盘区两翼向中央后退的无间柱连续回采方式,且回采工艺按顺序分开进行;采空区用尾砂或废石充填。

2. 根据权利要求1所述的中厚倾斜破碎矿体脉内采准无间柱连续分段充填法,其特征在于:具体步骤如下:

(1) 将矿体沿走向划分盘区,盘区长 300 ~ 700m,垂高 30 ~ 60m;盘区内划分分段,分段内沿矿体走向不留间柱,划分连续矿房,矿房宽 15 ~ 40m,高即为分段高,垂高 7 ~ 12m,即斜长 15 ~ 25m;盘区斜坡道位于盘区中央和矿体上盘,其距离按最小运输功确定;分段巷道即凿岩石出矿平巷布置在矿体脉内且紧靠矿体上盘接触带,由盘区联络道与分段巷道联通,使无轨设备在盘区内采场间调运灵活方便;分段巷道横贯整个盘区,与盘区长度一致;分段巷道用作采场凿岩、爆破、支护、出矿、通风、充填、人行的通道;

(2) 采用上盘脉外斜坡道+脉内分段巷道的无轨采准系统。在盘区斜坡道开口位置,每隔 7 ~ 12m垂高向矿体掘进联络横巷,与脉内分段巷道相联;盘区溜矿井布置在斜坡道中央位置,倾角为 55 ~ 65°;在采场中央沿矿体上盘施工切割通风上山,与上分段平巷贯通,作为采场中深孔爆破自由面并进行通风;

(3) 盘区内采场采用从盘区两翼往中央后退的无间柱连续回采方式;分段采场之间采用自下而上,即从下部分段向上部分段的回采顺序;采场以中央切割上山为自由面,从中央向两翼回采;盘区采场用空场法采完后,使用尾砂或废石充填采空区;

(4) 盘区内矿块不留间柱,形成连续回采矿房;回采前,盘区内待采采场切割上山及扇形中深孔施工好;

(5) 采场用中深孔凿岩台车打眼,微差非电导爆管起爆,铲运机出矿,锚杆台车锚杆支护,采场依靠矿山主风压进行通风。多分段采场切割、凿岩、支护、爆破、出矿、充填平行作业;

(6) 采场出矿完毕,在采场分段巷道内砌筑充填挡墙,然后从上分段将掘进废石倒运至采空区,堆至空区体积 1/3 ~ 1/2 后,用充填料浆进行胶结充填;充填料浆在地表制备,用管道经中段平巷、充填通风天井达到采空区;采空区用胶结充填,第一分段下部 3.0m 高的充填体强度为 2.0MPa 以上,以此作为下中段开采的人工顶柱;浇面层厚度 1.0m,充填体强度 $\geq 2.0\text{MPa}$,便于铲运机出矿行走;其他部分充填体强度为 0.8 ~ 1.0MPa 即可;充填养护时间 ≥ 7 天。

中厚倾斜破碎矿体脉内采准无间柱连续分段充填法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种中厚倾斜破碎矿体脉内采准无间柱连续分段充填法,特别是涉及一种缓倾斜-倾斜中厚破碎矿体的脉内采准无间柱连续分段充填法,主要适用于矿体走向较长、矿体较规整、矿岩不太稳固,且要求生产能力大、效率高的缓倾斜-倾斜中厚矿体开采,同时适应于充填法开采的类似矿体。

技术背景

[0002] 针对缓倾斜-倾斜中厚破碎这一世界难采类型矿体,国内外较普遍采用分段空场法,如专利 85103513 号“沿走向连续退采分段空场崩落采矿法”、1458390 号“磷矿开采的锚杆护顶分段空场法”、CN1474032A 号“阶梯式分段挤压崩矿跟随充填连续采矿法”等,这些方法虽工艺简单,技术先进,但最大的缺点是脉外采准工程量大,贫化损失率高,只适合开采价值不太高的矿体。随着矿石价格提高,专利 CN 1904313A 号“矽柱护顶采矿法”,虽具有回收率高的优点,但矿块生产能力小,矽柱浇注工艺复杂,工人劳动强度大,仅适合开采矿岩相对稳固的水平-缓倾斜中厚以下矿体。对于矿体中厚倾斜破碎的矿体,特别是下盘矿体不稳固、且要求生产能力大、采准比小,贫损率低的矿体开采,目前尚无适合的开采方法。因此,如何实现缓倾斜-倾斜中厚破碎矿体的低采准比、低贫损、高效率开采是本发明的创新核心。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种低采准比、低贫损、高效率、回采安全的中厚倾斜破碎矿体脉内采准无间柱连续分段充填法。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明提供的中厚倾斜破碎矿体脉内采准无间柱连续分段充填法,将矿块划分为多分段、小矿房的盘区结构,即在盘区内划分分段,分段内不留间柱,划分连续回采单元;盘区斜坡道布置在矿体上盘,分段巷道即凿岩出矿平巷布置在脉内;盘区内分段巷道相互连通,无轨设备调运灵活方便;回采前采场中央切割上山和采场上向扇形中深孔施工好;多分段采场凿岩、爆破、支护、出矿、充填平行作业;同一分段采场采用从盘区两翼向中央后退的无间柱连续回采方式,且回采工艺按顺序分开进行;采空区用尾砂或废石充填。

[0005] 具体步骤如下:

[0006] (1) 将矿体沿走向划分盘区,盘区长 300~700m,垂高 30~60m;盘区内划分分段,分段内沿矿体走向不留间柱,划分连续矿房,矿房宽 15~40m,高即为分段高,垂高 7~12m,即斜长 15~25m;盘区斜坡道位于盘区中央和矿体上盘,其距离按最小运输功确定;分段巷道即凿岩石出矿平巷布置在矿体脉内且紧靠矿体上盘接触带,由盘区联络道与分段巷道联通,使无轨设备在盘区内采场间调运灵活方便;分段巷道横贯整个盘区,与盘区长度一致;分段巷道用作采场凿岩、爆破、支护、出矿、通风、充填、人行的通道;

[0007] (2) 采用上盘脉外斜坡道+脉内分段巷道的无轨采准系统。在盘区斜坡道开口位

置,每隔 7 ~ 12m 垂高向矿体掘进联络横巷,与脉内分段巷道相联;盘区溜矿井布置在斜坡道中央位置,倾角为 55 ~ 65°;在采场中央沿矿体上盘施工切割通风上山,与上分段平巷贯通,作为采场中深孔爆破自由面并进行通风;

[0008] (3) 盘区内采场采用从盘区两翼往中央后退的无间柱连续回采方式;分段采场之间采用自下而上,即从下部分段向上部分段的回采顺序;采场以中央切割上山为自由面,从中央向两翼回采;盘区采场用空场法采完后,使用尾砂或废石充填采空区;

[0009] (4) 盘区内矿块不留间柱,形成连续回采矿房;回采前,盘区内待采采场切割上山及扇形中深孔施工好;

[0010] (5) 采场用中深孔凿岩台车打眼,微差非电导爆管起爆,铲运机出矿,锚杆台车锚杆支护,采场依靠矿山主风压进行通风。多分段采场切割、凿岩、支护、爆破、出矿、充填平行作业;

[0011] (6) 采场出矿完毕,在采场分段巷道内砌筑充填挡墙,然后从上分段将掘进废石倒运至采空区,堆至空区体积 1/3 ~ 1/2 后,用充填料浆进行胶结充填;充填料浆在地表制备,用管道经中段平巷、充填通风天井达到采空区;采空区用胶结充填,第一分段下部 3.0m 高的充填体强度为 2.0Mpa 以上,以此作为下中段开采的人工顶柱;浇面层厚度 1.0m,充填体强度 $\geq 2.0\text{MPa}$,便于铲运机出矿行走;其他部分充填体强度为 0.8 ~ 1.0Mpa 即可;充填养护时间 ≥ 7 天。

[0012] 本发明中厚倾斜破碎矿体脉内采准无间柱连续分段充填法,采用上述技术方案,针对传统的分段空场法贫化损失率高、脉内采准中深孔落矿嗣后充填采矿业生产能力小、脉外采准比大的弊端,将矿块划分为多分段、小矿房的盘区结构,即在盘区内划分分段,分段内不留间柱,划分连续回采单元;盘区斜坡道布置在矿体上盘,分段巷道即凿岩出矿平巷布置在脉内;盘区间分段巷道相互连通,无轨设备调运方便灵活;回采前采场中央切割上山和采场上向扇形中深孔施工好;多分段采场凿岩、爆破、支护、出矿、充填平行作业;同一分段采场采用从盘区两翼向中央后退的无间柱连续回采方式,从而实现缓倾斜中厚破碎矿体的低采准比、低贫损、高效率、安全回采,具有采场生产能力大,工作面暴露面小,回采时间短,快采快充,脉外采准工程量少,矿石一次损失小,作业成本低的特点。

[0013] 其有益效果是:

[0014] ①开采安全性高

[0015] 本发明针对缓倾斜 - 倾斜中厚破碎矿体的开采,提出了脉内采准无间柱连续分段回采与充填开采方法。通过改中段原岩大面积暴露为分段原岩小面积暴露;改房柱式开采的矿柱两侧充填体支撑开采为一侧原岩一侧充填体开采;改房柱式固定的采场结构参数为根据脉内凿岩巷视围岩稳定性确定采场结构参数;并在盘区内采充同时进行,缩短采场顶板暴露时间及矿房回采时间;采用充填法处理采空区,控制地压,实现缓倾斜 - 倾斜中厚破碎矿体的安全开采。

[0016] ②低采准比

[0017] 通过采用脉内分段巷道辅以上盘脉外斜坡道的采准方式,改传统脉外布置分段巷道为脉内布置,利用分段巷道作为采场凿岩、出矿、通风、充填、行人的通道,大量减少脉外工程,采准比小,成本低;盘区内脉内分段平巷相互连通,使无轨设备调运方便灵活。

[0018] ③资源损失贫化率小

[0019] 采用无矿柱式连续回采方式,即通过在分段内布置连续矿房,采场无一次损失,使原来因使用分段空场法不能开采的间柱、顶底柱全部回收,矿石回收率从 65%~68%提高到 90%~92%;采空区用尾砂或废石充填,减少了顶板冒落,贫化率由 8%~10%提高到 4%~6%。

[0020] ④机械化程度高、劳动强度低

[0021] 采用无轨采准系统,配备凿岩台车、铲运机及坑内自卸卡车、锚杆台车等先进采矿设备,不仅机械化程度高,而且节省了劳动力,降低了工人劳动强度,加大了采矿工效及作业安全性。

[0022] ⑤强采强出、效率高、生产能力大

[0023] 通过采场上向扇形中深孔和采场切割上山的超前施工;多分段采场凿岩、爆破、支护、出矿、充填等平行作业,实现倾斜中厚破碎矿体采场的连续递进式回采;提高了采场单位面积的回采强度与盘区生产能力。盘区生产能力达到 1000t/d 以上。

附图说明

[0024] 图 1 为本发明采矿方法结构示意图;

[0025] 图 2 为图 1 的 II-II 剖面图;

[0026] 图 3 为图 1 的 III-III 剖面图;

[0027] 图 4 为脉内异形凿岩出矿平巷断面图;

[0028] 图 5 为倒梯形切割上山断面图。

[0029] 图中:1-中段运输平巷,2-斜坡道接口,3-脉外出矿横巷,4-出矿溜井,5-脉内凿岩出矿巷,6-切割上山。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步说明。

[0031] (1) 将矿体沿走向划分盘区,盘区长 300~700m,垂高 30~60m;盘区内划分分段,分段内沿矿体走向不留间柱,划分连续矿房,矿房宽 15~40m,高即为分段高,垂高 7~12m,即斜长 15~25m;盘区斜坡道位于盘区中央和矿体上盘,其距离按最小运输功确定;分段巷道即凿岩石出矿平巷布置在矿体脉内且紧靠矿体上盘接触带,由盘区联络道与分段巷道联通,使无轨设备在盘区内采场间调运灵活方便;分段巷道横贯整个盘区,与盘区长度一致;分段巷道用作采场凿岩、爆破、支护、出矿、通风、充填、人行的通道;

[0032] (2) 采用上盘脉外斜坡道+脉内分段巷道的无轨采准系统。在盘区斜坡道开口位置,每隔 7~12m 垂高向矿体掘进联络横巷,与脉内分段巷道相联;盘区溜矿井布置在斜坡道中央位置,倾角为 55~65°;在采场中央沿矿体上盘施工切割通风上山,与上分段平巷贯通,作为采场中深孔爆破自由面并进行通风;

[0033] (3) 盘区内采场采用从盘区两翼往中央后退的无间柱连续回采方式;分段采场之间采用自下而上,即从下部分段向上部分段的回采顺序;采场以中央切割上山为自由面,从中央向两翼回采;盘区采场用空场法采完后,使用尾砂或废石充填采空区;

[0034] (4) 盘区内矿块不留间柱,形成连续回采矿房;回采前,盘区内待采采场切割上山及扇形中深孔施工好;

[0035] (5) 采场用中深孔凿岩台车打眼,微差非电导爆管起爆,铲运机出矿,锚杆台车锚杆支护,采场依靠矿山主风压进行通风。多分段采场切割、凿岩、支护、爆破、出矿、充填平行作业;

[0036] (6) 采场出矿完毕,在采场分段巷道内砌筑充填挡墙,然后从上分段将掘进废石倒运至采空区,堆至空区体积 $1/3 \sim 1/2$ 后,用充填料浆进行胶结充填;充填料浆在地表制备,用管道经中段平巷、充填通风天井达到采空区;采空区用胶结充填,第一分段下部 3.0m 高的充填体强度为 2.0MPa 以上,以此作为下中段开采的人工顶柱;浇面层厚度 1.0m,充填体强度 $\geq 2.0\text{MPa}$,便于铲运机出矿行走;其他部分充填体强度为 0.8 ~ 1.0MPa 即可;充填养护时间 ≥ 7 天。

[0037] 实施例:

[0038] 贵州开磷集团马路坪矿的脉内采准无间柱连续分段充填采矿法。

[0039] 马路坪矿开采范围为洋水背斜东翼的一部分,南起 E_{14+40} 勘探线,北至 F_{210} 断层,走向长 2880m;矿体平均真厚度 6.5m,平均倾角 33° ,容重 $2.78\text{t}/\text{m}^3$;倾向为 $100^\circ \sim 125^\circ$,矿层在走向上厚度较稳定;矿石平均品位为 34.03%;矿层与顶底板围岩界线清楚,直接顶板为碳酸盐和硅酸盐类岩石交叉产出的不稳定层,厚度 0.5 ~ 5m,间接顶板为白云岩,矿层直接底板为石英砂岩或红页岩。马路坪矿长期采用空场法开采,损失贫化率大,导致山体崩落、地表塌陷、建筑物破坏。通过采用脉内采准无间柱连续分段充填采矿法,实现了马路坪矿中厚倾斜破碎矿体的低采准比、低贫损、高效率开采。

[0040] 具体实施方案

[0041] ①将矿体沿走向划分盘区,盘区长 400m,垂高 50m,分段垂高为 10m;分段内沿矿体走向不留间柱连续划分连续矿房,矿房宽度为 25 ~ 30m。

[0042] ②在矿体上盘白云岩中布置脉外无轨采准系统,如图 1、图 2 和图 3 所示,首先掘进中段运输平巷 1,然后掘进螺旋式斜坡道,在盘区斜坡道口 2,每隔 10m 高度向矿体掘进垂直矿体的脉外出矿横巷 3,在出矿横巷的端部开凿出矿溜井 4,在出矿横巷的另一侧分别向盘区两端掘进脉内凿岩出矿平巷 5,延伸至盘区端部,在每个矿房中央沿矿体上盘掘进切割上山 6。

[0043] ③盘区中采场回采顺序为:分段内从盘区两翼往盘区中央回采;上下分段间采用自下而上的回采顺序,即先采第一分段数个采场并充填后再回采第二分段数个采场并充填,依次往上,直至最后分段回采。

[0044] ④分段平巷内视顶板稳定情况采用锚杆支护,局部破碎地段采用锚网联合支护或长锚索加喷锚联合支护。切割上山采用锚网支护,节理发育的破碎松散岩层(或假顶层),采取揭顶后锚网+锚索联合支护。

[0045] ⑤采用中深孔液压凿岩台车打眼,非电毫秒差导爆管起爆,锚杆台车顶板支护,柴油铲运机出矿,采场依靠矿山主风压进行通风,多分段采场切割、凿岩、爆破、支护、出矿、充填平行作业;

[0046] ⑥采场回采完后,在采场分段巷道内砌筑充填挡墙,然后从上分段平巷用铲运机将掘进废石倒运至采空区,再用充填料浆进行胶结充填。充填料浆在地表制备后,用管道经中段平巷、充填通风天井达到采空区。第一分段采空区下部 3.0m 高充填体强度为 2.0MPa 以上,采场浇面层厚度 1.0m,强度大于 2.0MPa,确保铲运机出矿行走。其他充填体强度为

0.8 ~ 1.0Mpa, 充填养护时间 ≥ 7 天。

[0047] 该采矿方法的主要经济技术指标是：中深孔凿岩台效 230m/ 台班；铲运机出矿台工效 400 ~ 500t/ 台班；中深孔单米崩矿量 7.029t/m；炸药单耗 0.357kg/t；盘区生产能力 1000t/d 以上；采矿工效 47.6t/ 工班；矿石贫化率 1.58%；回收率 92.03%；采切比 5.782m/kt；采矿直接成本（凿岩、爆破、出矿）11.26 元 /t。

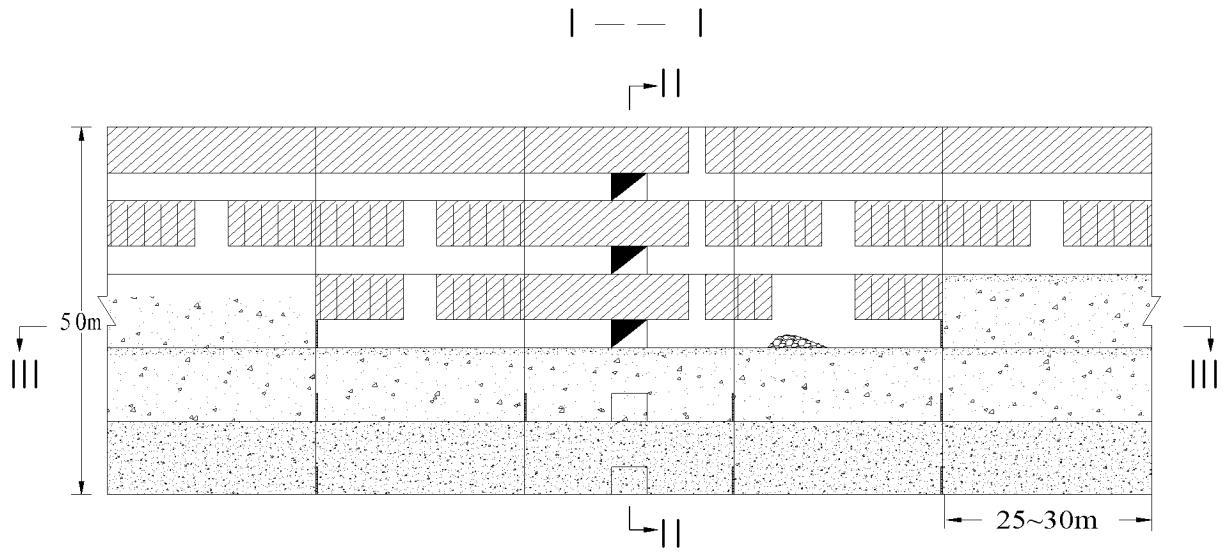


图 1

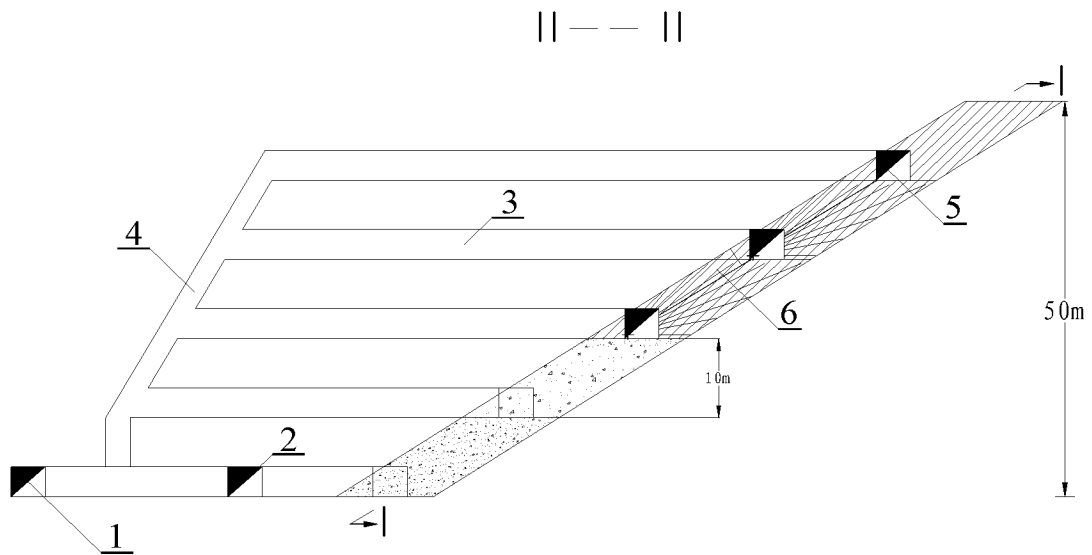


图 2

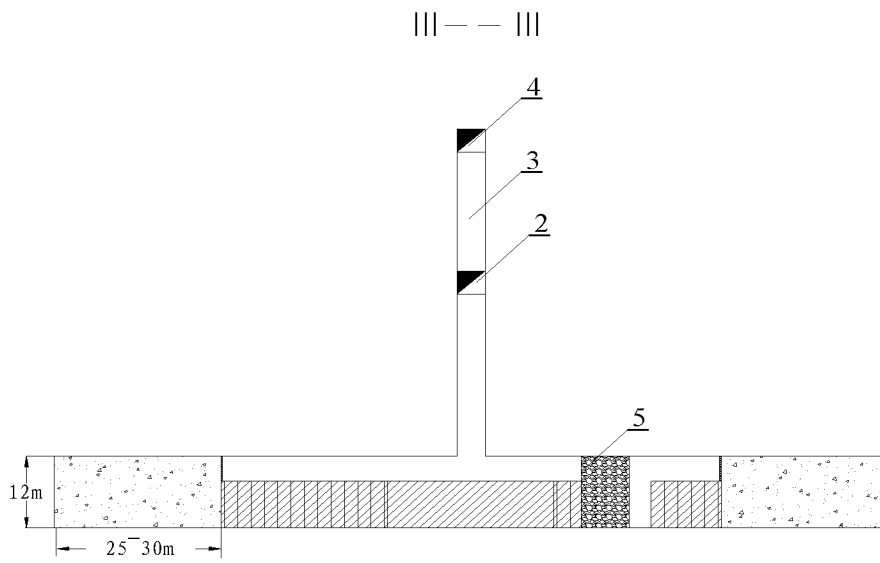


图 3

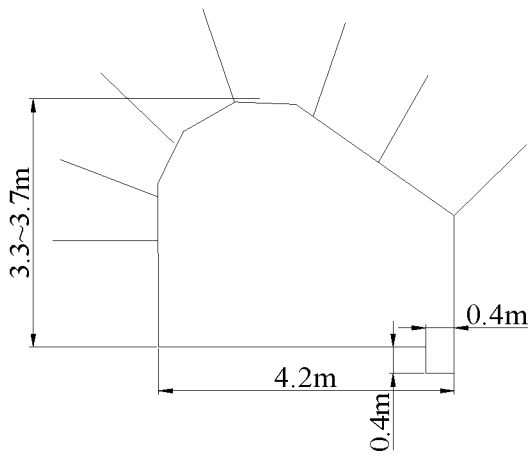


图 4

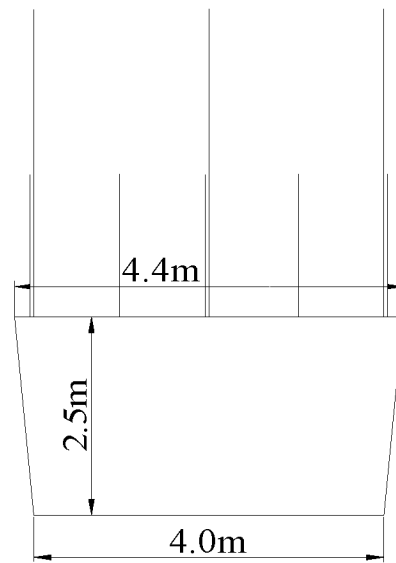


图 5