

煤炭采掘专利技术

郑青林 编译

煤炭工业出版社



煤炭资源与科技

——

中国煤炭工业



煤炭采掘专利技术

郑青林 编译

煤炭工业出版社

(京)新登字042号

内 容 提 要

本书节选了国内外煤炭工业采掘专利技术方面的文章85篇。主要内容有煤层开拓与开采方法、顶板支护与管理、巷道掘进与支护和准备巷道的维护等。

本书适合煤炭工业科研、设计、有关院校及煤矿工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

煤炭采掘专利技术/郑青林编译。—北京：煤炭工业出版社，1995

ISBN 7-5020-0971-X

I. 煤… II. 郑… III. 煤矿-采掘工业-专利-技术 IV. TD82-9

中国版本图书馆CIP数据核字(94)第15795号

煤炭采掘专利技术

郑青林 编译

责任编辑：田克运 陈昌

*

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门内和平里北街21号)

北京怀柔燕文印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本787×1092mm¹/₁₆ 印张8¹/₄

字数186千字 印数1—570

1995年12月第1版 1995年12月第1次印刷

书号 3737 G0339 定价 12.70元

前 言

专利文献是集技术、经济与法律于一体的重要文献。其技术内容的详细公开叙述程度，又是其它科技文献所不能比拟的。因此，善于将专利文献用于煤炭工业生产建设，是加快我国煤炭工业科技现代化的一条捷径。

为了使读者了解国内外煤炭工业采掘方面专利技术状况，本书编选了原苏联及我国的部分专利。这些专利技术更接近我国煤炭工业实际技术水平，可供采掘工程技术人员参考。

平顶山矿务局黄国纲总工程师，庞校生副总工程师对本书的出版给予了鼎力支持，平顶山矿务局科研所及兖州矿务局兴隆庄煤矿也给予了大力协助，在此一并表示感谢。

由于编译者水平所限，书中不妥之处，诚恳读者指正。

编 者

ADA 47/07

目 录

第一章 煤层开拓与开采	1
1 可降低开拓和准备费用的倾斜煤层的开拓方式	1
2 能提高作业安全性的水平准备方法	2
3 一种缓倾斜和倾斜煤层的开拓方式	3
4 能减少开拓和准备巷道长度的倾斜煤层准备方式	4
5 适于在有地质破坏的急倾斜煤层进行水采的开拓方式	7
6 留有护顶煤和台阶的开采方法	8
7 适用于有自然危险煤层的开采方法	10
8 在不稳定岩层中开采倾斜煤层的方法	11
9 可减少回采巷道支护费用的采煤方法	14
10 在有突出危险煤层中掘进巷道时的回采方法	15
11 双工作面梭式机组房柱式回采方法	17
12 简化端头支护的双工作面采煤法	19
13 无需移动设备的急倾斜厚煤层采煤法	20
14 能提高回采率的急倾斜煤层水力采煤法	22
15 提高急倾斜厚煤层作业集中化程度的水采方法	23
16 在有裂隙岩体中开采急倾斜煤层的方法	25
17 倾斜厚煤层水力开采方法	26
18 一种水力回采系统	27
19 一种无人工作面回采方法	29
第二章 顶板支护与管理	30
20 有小地质构造及多裂隙顶板的支护方法	30
21 用废钢丝绳加固破碎顶板的方法	31
22 破坏老顶的顶板管理方法	32
23 难冒落顶板的管理方法	33
24 消除动冒落、管理难冒落顶板的方法	33
25 用注浆方法管理难冒落顶板	35
26 均衡降低支撑压力预防冲击地压	38
27 计算冲击地压最大压力值和方向的方法	39
28 一种预防冲击地压的方法	39
29 一种确定预防冲击地压的煤柱长度的方法	40
30 使顶板冒落局部化的方法	41
31 厚煤层下行分层开采用可弯曲柔性假顶	42
32 铺设管网形成人工顶板的方法	45
33 用于回采工作面支护的一种移动顶梁	46
34 用气囊支护管理顶板的方法	48
35 一种用气囊隔离带形成人工顶板的方法	48

36	一种气囊支架的结构	49
37	加帘子布隔板的气囊支架	51
38	可降低材料使用量的一种气囊支架	52
39	能提高密封性能的一种气囊支架	53
40	可增加支撑高度的一种气囊支架	54
41	一种加设条带提高升高系数的气囊支架	55
42	可使采区巷道与采空区隔离的气囊支架	57
43	自移气囊支架	58
44	由气囊支架组成的采煤机组	59
45	一种无需卸载的支架气囊	62
第三章	巷道掘进与支护	64
46	在软塑性岩层中掘进巷道的方法	64
47	可提高巷道轮廓质量的一种掘进方法	65
48	可降低巷道轮廓上应力的掘进方法	67
49	一种疏水掘进巷道的方法	69
50	能加强巷道支撑能力的一种支护方法	70
51	巷道移动式掘进支架	71
52	在构造应力场不均衡的岩体中支护巷道的方法	74
53	确定岩石变形关系及用让压支架支护巷道的方法	75
54	在巷道拱顶打卸压孔的支护方法	76
55	利用锚杆调节巷道应力状况的支护方法	76
56	保护回采作业影响区内巷道的支护方法	77
57	适用于塑性软岩巷道的支架	80
第四章	准备巷道的保护	82
58	保护准备巷道的补偿系统	82
59	保护巷道免受地震作用影响的方法	83
60	临时支护保护巷道的方法	84
61	减轻荷载保护准备巷道的方法	85
62	通过注浆提高矿柱支撑能力而保护准备巷道的方法	86
63	利用气囊代替煤柱保护巷道的方法	88
64	形成矸石带保护深矿井准备巷道的方法	89
65	将矿压引向岩体深部的保护巷道的方法	90
66	预防巷道底鼓的方法	91
67	使岩体卸载预防巷道变形的的方法	93
68	利用卸压腔保护巷道的方法	94
第五章	中国煤炭采掘专利	95
69	单体液压支柱加长段	95
70	网状铰接顶梁	96
71	液压支架缸体和活柱的修复装置	97
72	液压支架铺网装置	98
73	煤矿回采工作面网状支护背板	100
74	拉筋式支撑气囊	102

75	回采工作面铰接刚性金属顶梁	105
76	双臂可调式移梁器	107
77	可缩性全工字钢支架	109
78	矿用工字钢梯形支架	110
79	伸缩式巷道支架防倒联锁装置	111
80	矿用竹纤维复合背板	113
81	菱镁混凝土矿用板	114
82	U型钢支架垫板	114
83	一种顶梁可移动的支护框架	116
84	井下掘进工作面前探护顶器	117
85	液压替棚支架	120

第一章 煤层开拓与开采

(SU 1301970)

1 可降低开拓和准备费用的倾斜煤层的开拓方式

本方法可用于倾斜煤层的开拓和准备，其目的在于降低开拓和准备费用。

图1-1(a)示煤层开拓和准备方式，其中(b)图为工作面开采前的剖面图(横断面)，(c)图为回采过程中的工作面工作示意图。

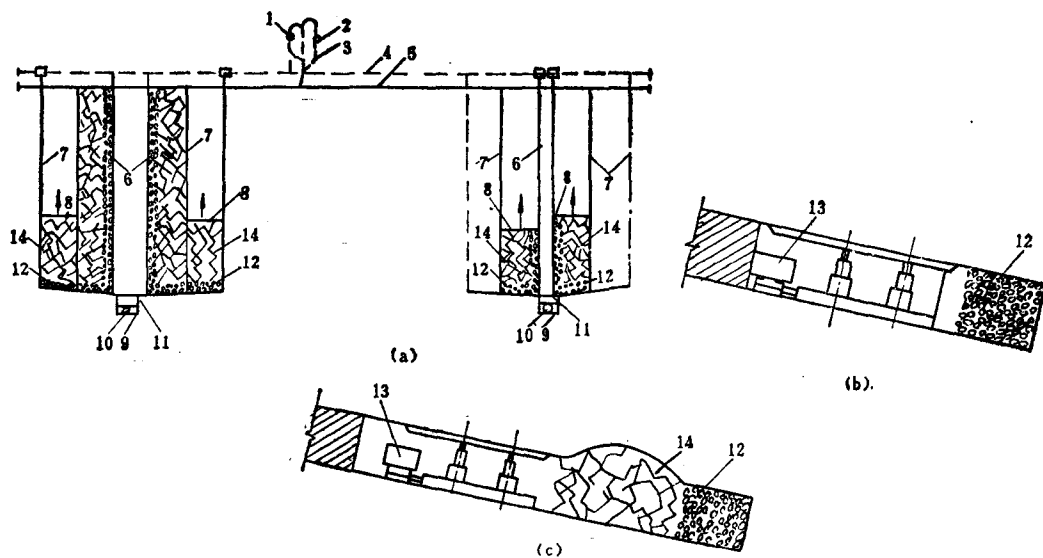


图 1-1 煤层开拓与准备示意图

井田采用立井1、2，石门3开拓。先掘出一对主巷道4和5，再从其中掘出倾斜中央巷道6和侧翼巷道7，在它们之间掘进工作面8的切割巷道。靠近首次回采的工作面8的中央倾斜巷道6，作为布置排水管和排水设备9的大巷。

中央倾斜巷道6与排水设备9的硐室10相联。硐室10带有水仓11。工作面切割的宽度可保证在工作面上安装疏水装置12及工作面的设备13。采用带孔的管子、碎石、留在采空区14的矸石及其它材料等作为疏水材料。

沿上山进行工作面回采。疏水材料留在采空区14里，侧翼倾斜巷道7报废。下一个工作面8的准备是从主巷道4和5中沿倾斜掘进巷道7开始的。在倾斜煤层的地质标高最低处掘进倾斜中央巷道，在这些巷道之间的相同地质标高线上安装疏水装置。地下水进入疏水装置12，疏水装置放在切割巷道中。切割巷道是倾斜的，其角度要使排放物能自流并可

在水仓11中收集，自此再由排水设备9泵出。

2 能提高作业安全性的水平准备方法

(SU 1452995)

本方法可用于瓦斯含量大的深矿井薄和中厚倾斜煤层的开采。发明的目的是为消除施工中对其巷道和其围岩的有害影响，以提高水平准备时作业的安全性。

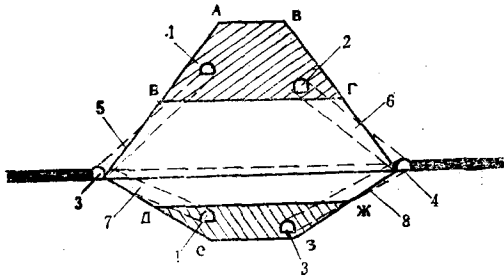


图 2-1 水平准备工艺方式

图2-1示水平准备的工艺方式。垂直于采空区，在底板岩层卸压区段和已松动的煤层顶板中布置岩石巷道。图2-2示沿煤层走向布置巷道的回采水平准备方式。

以下是实施本方案的具体方法：

在准备回采水平时，在保护区段ABΓB和Дезж(图2-1)、ИКМЛ和НОРП(图2-2)中，掘进主运输平巷1和主通风平巷2，

其中每条巷道都是保护区段的一部分。

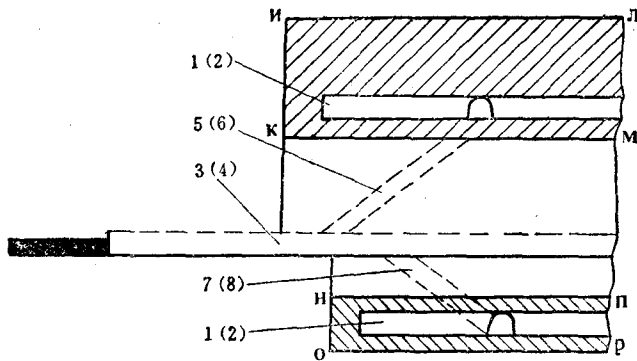


图 2-2 沿煤层走向布置巷道的水平准备方式

图2-1和图2-2中的保护区段限于下述线段部分内：BΓ、DM、KM、HΠ是有明显裂隙的区段的边线；AB、eз、ИЛ、OP是保护区段的边线；AB、BΓ、Де、ЖЗ是相应的全部位移（在顶板上）区段和卸压（在煤层底板）区段的边线；NK、HO是密实岩石区段的边线，在此边线内矿体可占到25%~30%。可利用上述区段相邻边线交岔点确定保护区边线的位置。

在卸压工作面所在的地层卸压后形成的保护区段内，通过计算大巷穿过顶、底板的路线而确定卸压工作面的位置。回采卸压工作面的同时，在整个保护区段内都要保留大巷将要通过的位置。在保护区段形成之后，按设计规定的路线，在卸压工作面之后掘进大巷。此时，在回采作业影响下，岩层的位移和变化亦结束。

这种方案的实质在于：从卸压工作面的煤层巷道3和4向巷道的底板（顶板）标高钻孔。在钻孔中设置2个深部测点，三天测量一次位移。当工作面的压力达到最大值或当它

降到70%~75%时进行测量,确定卸压区段至边界线的距离。边界处扩张变形值为 $(0.25 \sim 0.30)\epsilon_0$ 。这个距离也可作为主水平岩石巷道滞后于卸压区段的距离。

当卸压工作面的位置低于岩石巷道(图2-1和图2-2)时,后者用倾斜石门5和6与煤层巷道连接。此后,按区段报废回采巷道,报废部分的长度等于倾斜石门之间的距离。根据运输、风量及其它需要,石门的数量可以从1到4条不等,其数量取决于设计。在工作面现有长度情况下,这些石门的长度不太大。从倾斜石门开拓卸压工作面,在卸压工作面后部掘进石门。

当岩石巷道低于卸压工作面时,岩石巷道通过岩石下山(倾斜石门)7和8与卸压区段的煤层巷道相连。同样也是在工作面之后掘进倾斜石门。第一组倾斜巷道是从水平石门掘起,水平石门2穿过井底车场。

3 一种缓倾斜和倾斜煤层的开拓方式

(SU 1452998)

本方法可用于开拓短轴向斜褶皱赋存、在表土层有露头的煤层。其目的是提高回采作业生产能力,并减少开拓工程量。

图3-1为开拓煤层的平面图;图3-2为图3-1的A-A剖面。图3-2(a)为煤层倾角沿纵轴在表土下露头处不超过 18° 的情况;图3-2(b)为煤层倾角在短轴向斜纵轴附近表土下露头处超过 18° 的情况。

缓倾斜和倾斜煤层的准备和开拓按下述方式进行。

中央斜井胶带输送机斜井1和副井井筒2及侧翼斜井3均沿煤层向短轴向斜4的向斜部分边界掘进。同时,中央井筒沿纵轴5通过,而侧翼斜井沿短轴向斜的横向轴6通过。各井筒用准备巷道7联结。该巷为环形主巷。并用它圈定出短轴向斜的向斜部分。短轴向斜的纵向轴的倾角 α ,在斜井与主巷结合处为 12° 。根据倾角和上山以及长壁开采的综合机械化程度,煤层极限倾角定为 12° 。位于主巷道以上的煤层的开拓沿煤层赋存方向以长壁方式

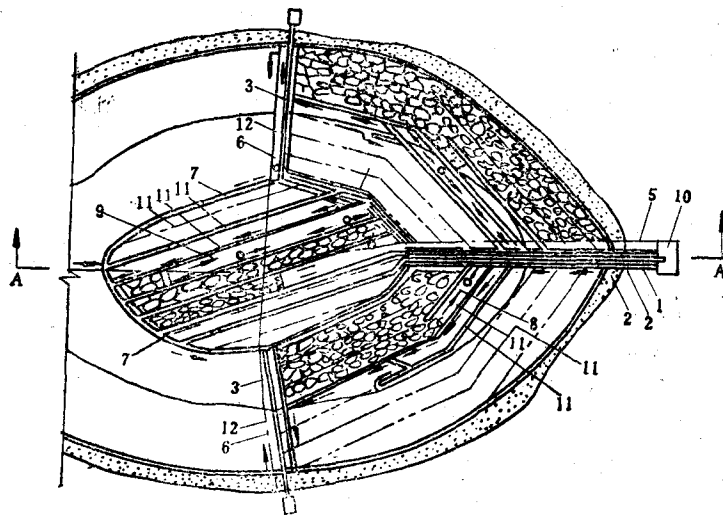


图 3-1 开拓煤层平面图

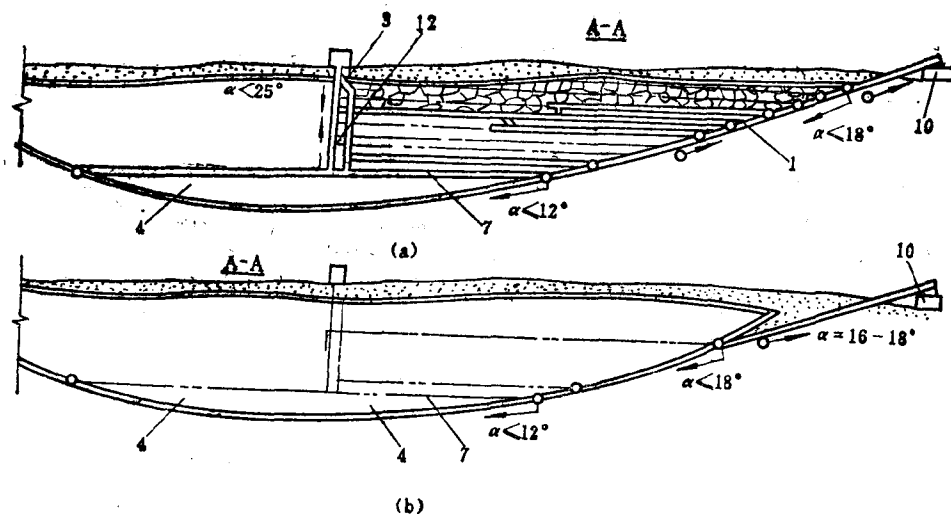


图 3-2 开拓煤层平面图的A-A剖面

a—倾角不超过18°；b—倾角超过18°

8 来进行。主巷道以下的储量则采用长壁 9 在一个方向上沿倾斜、走向和仰斜进行开采。采用无煤柱工艺、顶板全部陷落法开采煤层。在开拓含水和有火灾危险的煤层时，采用回采煤柱的上行采煤法开采，在短轴向斜的向斜部分从褶皱的纵轴开始回采。而大巷之上部分则随着回采煤柱的开采从短轴向斜右翼开始回采。回采煤柱上行采煤法可以形成采矿的最佳条件，因为进入工作面的矿井废水可流向采空区，在采空区沉淀煤泥，使清水进入泵房。采用综采设备进行采煤。

煤炭由回采和准备工作面沿巷道运往皮带斜井，此后运往矿井工业广场。往工作面运输材料和设备则由副斜井和准备巷道11经轨道或单轨吊进行。升降人员的单轨吊安装在运输斜井中。由地面通过位于井田边界上的侧翼井筒及其小巷12输送人员、设备和材料。

冬季，热风通过副斜井压入井筒，回采区段采用单向通风，以排出涌出的瓦斯，保持风流新鲜。废风则通过侧翼井筒排出地面。

4 能减少开拓和准备巷道长度的倾斜煤层准备方式

(SU 1456570)

本方法适用于以短轴向斜赋存，在表土层下有露头的倾斜煤层的开拓。本发明的目的是，矿井建设期间，在开拓以短轴向斜赋存、沿纵轴倾角不超过12°的煤层时，减少开拓和准备巷道的长度。

图4-1示短轴向斜赋存的倾斜煤层的开拓和准备方式。采用中央斜井和上山开拓，在靠近表土附近，斜井与上山和其它井筒以直角 γ 相连。图4-2为图4-1的A-A剖面，图4-3为图4-1的B-B剖面；图4-4示以短轴向斜赋存的部分煤层的开拓和准备方式，采用中央斜井及上山开拓。在表土层附近，斜井和上山与其它井筒以钝角 β 相连。图4-5示在上述条件下，用中央斜井，并以表土下露头处附近的大巷作为准备巷道的煤层开拓和准备方式。

以下述方式进行短轴向斜赋存的倾斜煤层的开拓和准备。

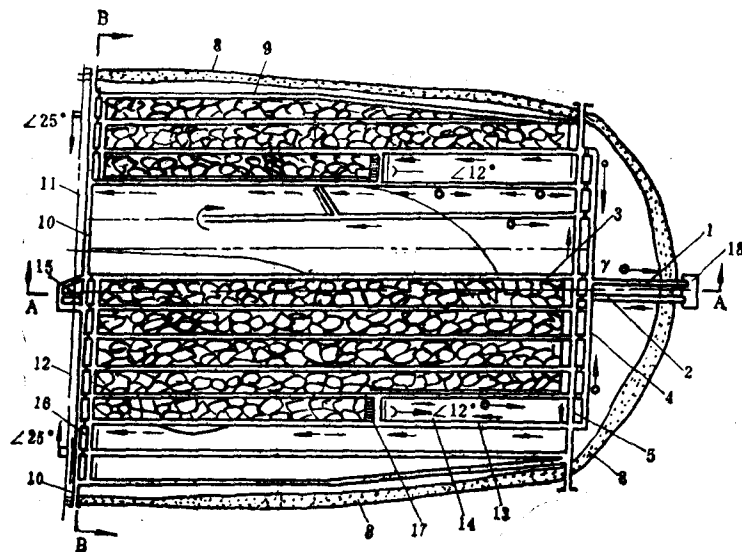


图 4-1 开拓和准备方式

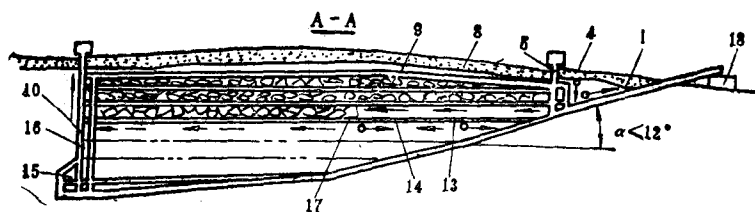


图 4-2 A-A剖面

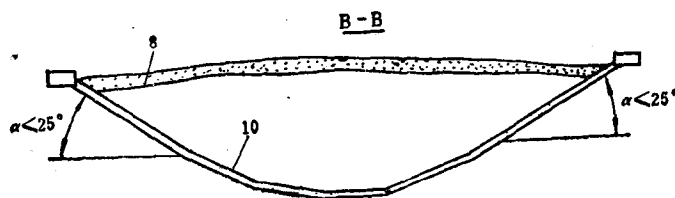


图 4-3 B-B剖面

从地表掘进中央斜井(输送机井和副井2),倾角 α 不超过 12° ,沿短轴向斜的纵向轴3掘进。从中央立井掘进上山4和5(图4-1和图4-4),或者准备巷道,即主大巷6和7(图4-5)。它们位于表土层以下煤层露头附近。

在煤层与褶皱两翼表土层接触处,上山和大巷用准备巷道9与侧翼井筒10相连,它布置在矿井区段盘区边界上,故上山和布置有侧翼井筒12的主大巷在辅助巷道13所在区段的两翼相联。辅助巷道13绕回采煤柱14开掘。根据上山开拓的形式,上山与中央斜井以直角

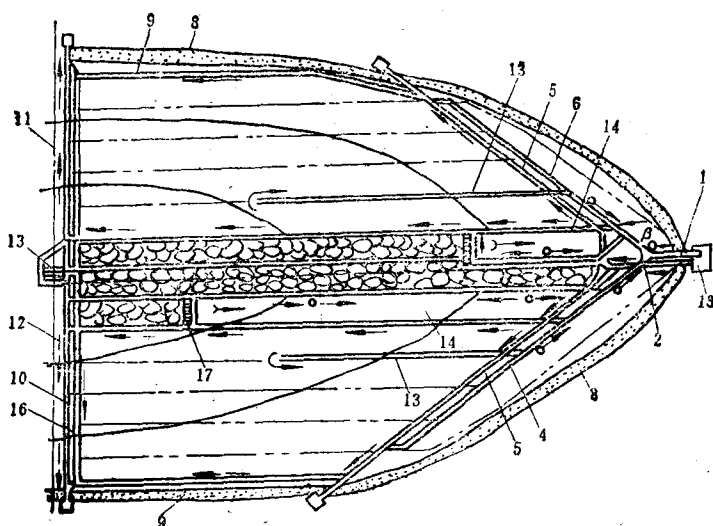


图 4-4 短轴向斜部分开拓和准备方式

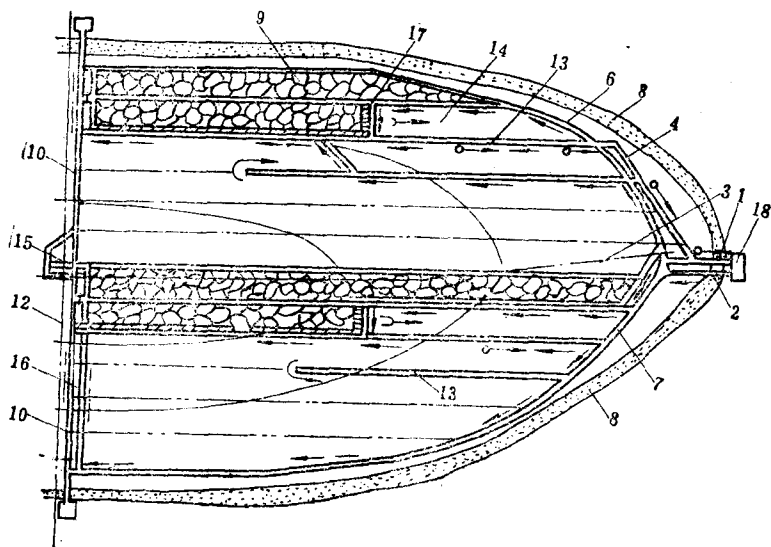


图 4-5 中央斜井开拓方式

γ (图4-1) 或者以钝角 β (图4-4) 相联接。在短轴向斜深处建泵房15。侧翼井筒及其通道16为准备和回采工作面通向地面的备用出口。

采用长壁无煤柱方式沿上山以全部冒落法回采。回采含水和有突出危险的煤层时, 采用上向柱式开采方法, 从褶皱的纵轴往覆盖层方向开采。采用上向开采方式可造成较为优越的施工条件。因为进入工作面的全部污水都流向采空区, 沉淀煤泥后清水进入泵房。采用机械化综采设备17进行煤柱开采。

从回采和准备工作面沿回采巷道运输煤炭。回采巷道装备胶带输送机, 一直通向输送机中央下山或者斜井。通过斜井将煤炭提升至矿井工业广场18。此后, 用胶带输送机将煤

运至矿井中央工业广场的煤仓。用副斜井往工作面运输材料和设备。用单轨吊升降人员，这种单轨吊安装在运输斜井井筒中。用位于矿井区段盘区边界上的侧翼井筒及其小巷运送人员、材料和设备时可利用地面道路运输。

通过副井以压入式往矿井送风，冬季进行空气预热。回采区段采用直流通风系统，以控制瓦斯涌出、清洁原始风流并沿侧翼井筒将废风送往地面。

5 适于在有地质破坏的急倾斜煤层进行水采的开拓方式 (SU 1390358)

本发明用于急倾斜厚煤层水力开采，目的是提高煤层回采的安全性，在有地质破坏的煤层，用水枪在人工护栏保护下进行回采。

图5-1示有地质破坏的煤层区段；图5-2为图5-1的A-A剖面；图5-3为图5-1的B-B剖面；图5-4示使用水枪回采煤柱的中部；图5-5示使用水枪回采煤柱侧翼部分的情况。

通过下述方式实施本方案。

在通风和运输水平掘进巷道1和2。巷道使用硬质充填材料支护。施工时采用滑动模

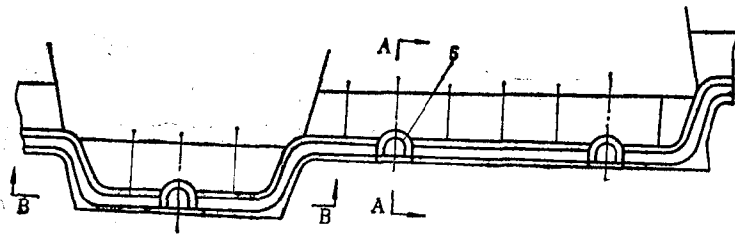


图 5-1 有地质破坏的煤层区段

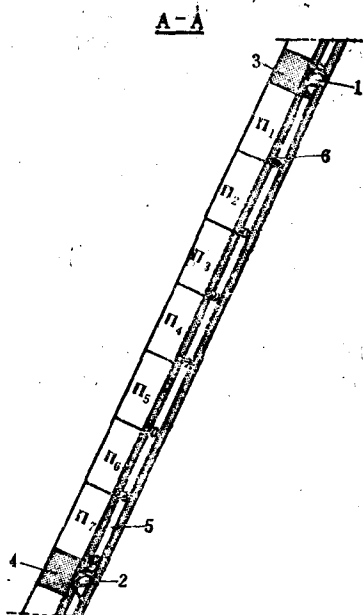


图 5-2 A-A剖面

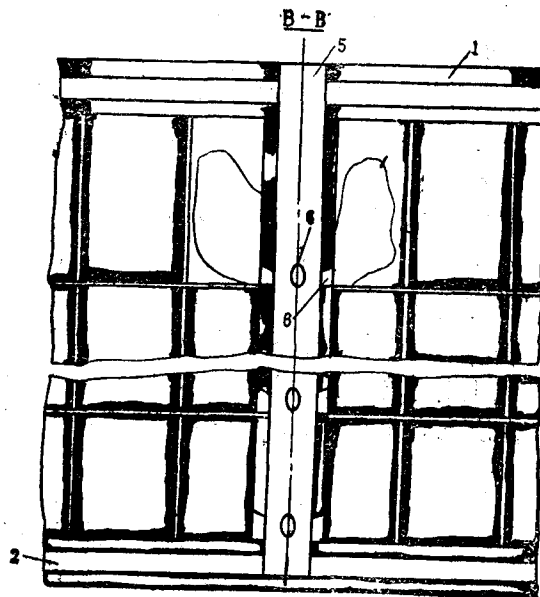


图 5-3 B-B剖面

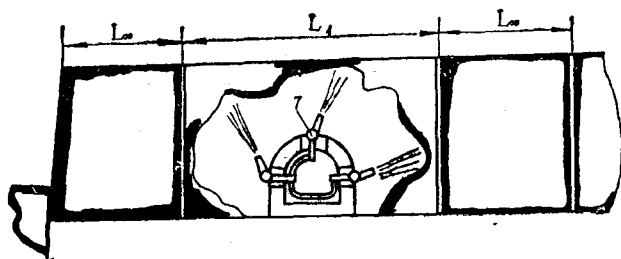


图 5-4 回采煤柱中部

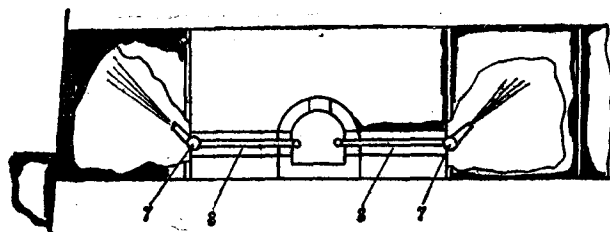


图 5-5 煤柱侧翼部分

板, 充填材料中填加硬化剂。通过断层时, 从煤层的底板将巷道掘向断层错位处。从通风巷道 1 和运输巷道 2 回采倾斜层 8 和 4, 并在采空区充填硬质材料, 形成人工煤柱。此后, 在靠近煤层底板处掘进上山巷道 5, 并用硬质材料充填, 借助滑动模板支护巷道。混合料中添加速凝剂。

分层回采煤柱 Π_{1-7} , 首先回采煤柱 L_4 的中央部分。要在垂直于走向的煤层全厚上, 沿走向以水枪射流的有效长度进行回采。巷道 5 的支护上留有窗口 6, 以便在其中安装水枪 7。要随着分层回采的进行, 对采空区进行充填。

根据围岩的稳定性决定分层回采的高度和顺序。例如, 顶板岩石比较稳定时, 按下行采序回采 Π_1 、 Π_2 等分层, 并在该层全高上立即充填煤柱的中央部分。当顶板岩石稳定性较差时, 可采取交错方式回采和充填 Π_1 — Π_3 — Π_5 — Π_7 — Π_2 — Π_4 — Π_6 分层。根据地质条件, 也可以采用上行采序或任何组合方式回采各分层。

在充填煤柱中央部分之前, 密封窗口 6, 以保留上山巷道 5。在靠近底板的充填岩体内掘进通道 8, 从通道 8 用水枪 7 回采煤柱 L_4 的侧翼部分。沿走向掘进通道 8, 使其向窗口 6 一侧倾斜, 以保证煤能自溜运输。采落的煤通过窗口 6 或者通道 8 进入上山巷道 5, 此后沿有相应角度的运输巷道进入煤水仓。

在回采煤柱中央部分时利用矿井总负压进行工作空间的通风。其通风方向为: 从运输水平沿上山巷道 5 至通风水平。当回采煤柱的侧翼部分时, 如果通道长度超过 8m, 则采用局部通风。在运输巷装有局扇, 用风筒将风送至工作面。

6 留有护顶煤和台阶的开采方法

(SU 1498921)

本方法可用于井工开采厚煤层。发明目的主要是使采煤作业稳定, 保护输送机免受冒落的大块矸石的影响, 从而提高采煤机作业的可靠性。同时, 使其不受限制地完成煤层中部

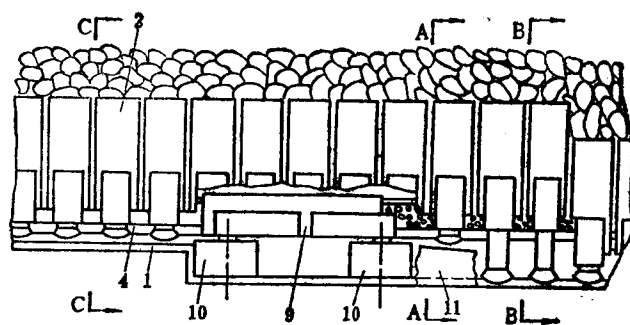


图 6-1 回采方式平面图

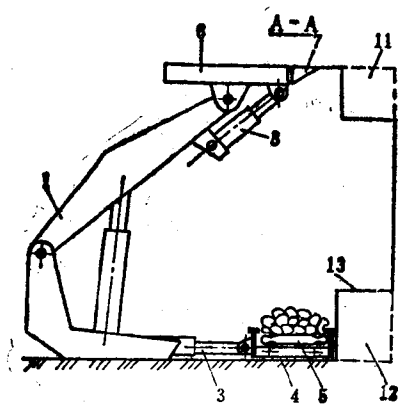


图 6-2 A-A剖面

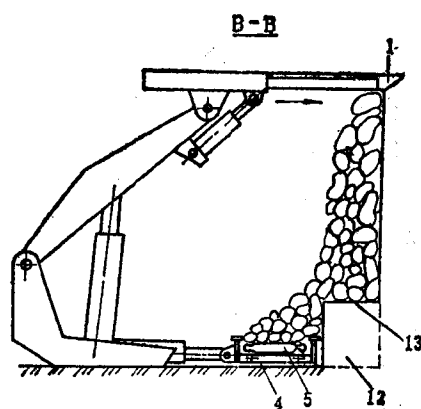


图 6-3 B-B剖面

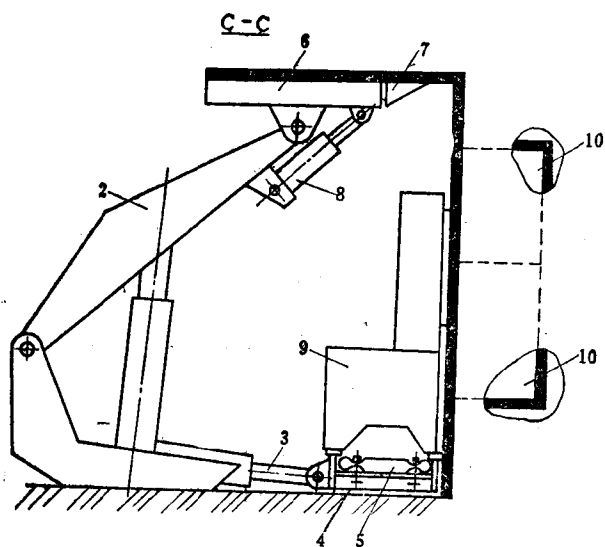


图 6-4 C-C剖面