

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102587914 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 18

(21) 申请号 201210072303. 5

(22) 申请日 2012. 03. 19

(71) 申请人 河南理工大学

地址 454003 河南省焦作市高新区世纪大道
2001 号

(72) 发明人 郭文兵 赵东旭 黄广帅 马晓川
陈冰

(74) 专利代理机构 深圳市金笔知识产权代理事
务所(特殊普通合伙) 44297

代理人 王国旭

(51) Int. Cl.

E21C 41/16(2006. 01)

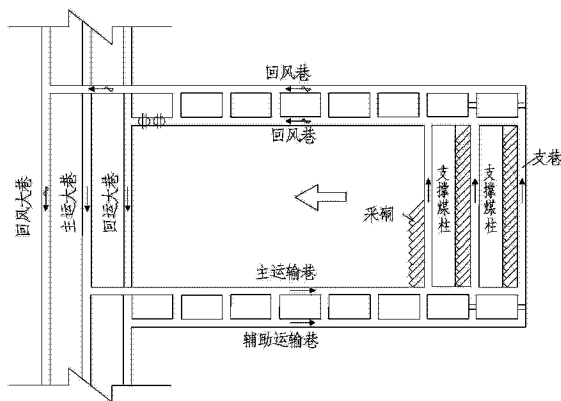
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种建筑物下压煤条带式旺格维利采煤方法

(57) 摘要

本发明公开一种建筑物下压煤条带式旺格维利采煤方法,该采煤方法包括将建筑物下压煤采区采用条带式布局规划工作面布置方式,再采用旺格维利连续采煤法在条带式支巷的一侧或两侧与支巷呈 40~60° 角的采棚进行短壁回采;该技术可以充分发挥条带开采和旺格维利采煤法各自的优势,克服了条带开采工作面搬家次数频繁、开采效率低以及旺格维利采煤通风条件差、煤柱长期稳定性差的缺点,实现“三下”压煤高效回收。



1. 一种建筑物下压煤条带式旺格维利采煤方法,其特征在于,该采煤方法包括将建筑物下压煤采区采用条带式布局规划工作面布置方式,再采用旺格维利连续采煤法在条带式支巷的一侧或两侧与支巷呈 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 角的采硐进行短壁回采。

2. 根据权利要求1所述的建筑物下压煤条带式旺格维利采煤方法,其特征在于,所述工作面布置方式为单巷单翼式,即支巷为单巷布置,支巷一侧再布置与支巷呈 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 角的采硐进行短壁回采,支巷宽度 $4.5\sim 6\text{m}$,支巷长度 $80\sim 150\text{m}$,采硐宽度 $3.3\sim 6\text{m}$,采硐长度 $8\sim 12\text{m}$,进刀角度 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

3. 根据权利要求1所述的建筑物下压煤条带式旺格维利采煤方法,其特征在于,所述工作面布置方式为单巷双翼式,即支巷为单巷布置,支巷两侧再布置与支巷呈 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 角的采硐进行短壁回采,支巷宽度 $4.5\sim 6\text{m}$,支巷长度 $80\sim 150\text{m}$,采硐宽度 $3.3\sim 6\text{m}$,采硐长度 $8\sim 12\text{m}$,进刀角度 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

4. 根据权利要求1所述的建筑物下压煤条带式旺格维利采煤方法,其特征在于,所述工作面布置方式为双巷单翼式,即支巷为双巷布置,向两条支巷之间的相邻两侧均布置与支巷呈 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 角的采硐进行短壁回采,支巷宽度 $4.5\sim 6\text{m}$,支巷长度 $80\sim 150\text{m}$,采硐宽度 $3.3\sim 6\text{m}$,采硐长度 $8\sim 12\text{m}$,进刀角度 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

5. 根据权利要求1所述的建筑物下压煤条带式旺格维利采煤方法,其特征在于,所述工作面布置方式为双巷双翼式,即支巷为双巷布置,向两条支巷两侧各布置与支巷呈 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 角的采硐进行短壁回采,支巷宽度 $4.5\sim 6\text{m}$,支巷长度 $80\sim 150\text{m}$,采硐宽度 $3.3\sim 6\text{m}$,采硐长度 $8\sim 12\text{m}$,进刀角度 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

一种建筑物下压煤条带式旺格维利采煤方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种建筑物下压煤条带式旺格维利高效采煤方法,属于煤炭开采技术领域。

背景技术

[0002] 国内外建(构)筑物下煤炭开采研究属于“三下”采煤的研究领域。国外如波兰、英国等国家在 20 世纪 50 年代就开始应用条带法开采建筑物下压煤,取得了丰富的实践经验。国内外对条带开采及旺格维利采煤法均进行了研究。国外如波兰、英国等国家在 20 世纪 50 年代就开始应用条带法开采建筑物下压煤,取得了丰富的实践经验。我国先后在全国 10 多个省、数百个工作面进行了条带开采实践,取得了丰富的研究成果和观测资料。旺格维利采煤法在国外如澳大利亚等及我国部分煤矿也进行了试验研究。

[0003] “三下”采煤问题的关键是控制地表沉陷。条带开采、房柱式开采、充填开采等是目前控制地表沉陷的主要方法。条带开采是将要开采的煤层区域划分为比较正规的条带形状,采一条、留一条,使留下煤柱支撑上覆岩层,地表只产生较小的移动和变形,目前已成为我国建(构)筑物下压煤开采的有效途径。条带开采有采出率低、掘进率高、采煤工作面搬家次数频繁、开采效率偏低等缺点。房柱式开采是在煤层内掘进一系列的煤房,煤房间用联络巷相连,形成近似于长条形的煤柱,煤柱可留下不采用于支撑顶板。旺格维利(旺格维利)采煤法是在房柱式采煤的基础上形成的高效短壁柱式采煤方法,因最先在澳大利亚“旺格维利”煤层中试采成功而得名。该法的最大特点是工作面布置灵活,可回收边角煤及综采不便回采的煤炭资源,具有设备投资少、出煤快、设备运转灵活、工作面搬迁灵活、全员效率较高等优势。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种建(构)筑物下压煤条带式旺格维利高效采煤方法,该技术可以充分发挥条带开采和旺格维利采煤法各自的优势,克服了条带开采工作面搬家次数频繁、开采效率低以及旺格维利采煤通风条件差、煤柱长期稳定性差的缺点,实现“三下”压煤高效回收。这样对提高煤炭资源采出率和开采效率、保护地表建(构)筑物及矿区生态环境具有重要意义。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供一种建筑物下压煤条带式旺格维利采煤方法,该采煤方法包括将建筑物下压煤采区采用条带式布局规划工作面布置方式,再采用旺格维利连续采煤法在条带式支巷的一侧或两侧与支巷呈 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 角的采硐进行短壁回采。

[0006] 进一步,作为一种优选方式,所述工作面布置方式为单巷单翼式,即支巷为单巷布置,支巷一侧再布置与支巷呈 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 角的采硐进行短壁回采,支巷宽度 $4.5\sim 6\text{m}$,支巷长度 $80\sim 150\text{m}$,采硐宽度 $3.3\sim 6\text{m}$,采硐长度 $8\sim 12\text{m}$,进刀角度 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

[0007] 进一步,作为另一种优选方式,所述工作面布置方式为单巷双翼式,即支巷为单巷布置,支巷两侧再布置与支巷呈 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 角的采硐进行短壁回采,支巷宽度 $4.5\sim 6\text{m}$,支巷长

度 80~150m,采硐宽度 3.3~6m,采硐长度 8~12m,进刀角度 40~60°。

[0008] 进一步,作为又一种优选方式,所述工作面布置方式为双巷单翼式,即支巷为双巷布置,向两条支巷之间的相邻两侧均布置与支巷呈 40~60° 角的采硐进行短壁回采,支巷宽度 4.5~6m,支巷长度 80~150m,采硐宽度 3.3~6m,采硐长度 8~12m,进刀角度 40~60°。

[0009] 进一步,作为又一种优选方式,所述工作面布置方式为双巷双翼式,即支巷为双巷布置,向两条支巷两侧各布置与支巷呈 40~60° 角的采硐进行短壁回采,支巷宽度 4.5~6m,支巷长度 80~150m,采硐宽度 3.3~6m,采硐长度 8~12m,进刀角度 40~60°。

[0010] 本发明的有益效果在于:

1、该技术可以充分发挥条带开采和旺格维利采煤法各自的优势,克服了条带开采工作面搬家次数频繁、开采效率低以及旺格维利采煤通风条件差、煤柱长期稳定性差的缺点,实现“三下”压煤高效回收。

[0011] 2、可根据各矿区不同的地质采矿条件以及地表建筑物的保护等级,进行不同的工作面布置方式,布置方式灵活。

[0012] 3、该技术对建(构)下安全高效采煤、提高煤炭资源回收率、延长矿井服务年限、保护地表建(构)筑物等具有重要的现实意义,可为类似矿区建(构)筑物下采煤提供参考,具有广阔的推广应用前景。

[0013] 4、将条带开采的工作面布置方式与短壁柱式旺格维利高效采煤工艺相结合,通过优势互补,形成一种新的建(构)筑物下采煤技术,称之为“条带式旺格维利采煤技术”,该技术可以充分发挥条带开采和旺格维利采煤法各自的优势,克服了条带开采工作面搬家次数频繁、开采效率低以及旺格维利采煤通风条件差、煤柱长期稳定性差的缺点,实现“三下”压煤高效回收。研究该技术对更好地解放“三下”压煤,提高煤炭资源采出率和开采效率、保护地表建(构)筑物及矿区生态环境具有重要意义。

[0014] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

附图说明

[0015] 图 1 是本发明条带式旺格维利采煤方法——单巷单翼式工作布置框图;

图 2 是本发明条带式旺格维利采煤方法——单巷双翼式工作布置框图;

图 3 是本发明条带式旺格维利采煤方法——双巷单翼式工作布置框图;

图 4 是本发明条带式旺格维利采煤方法——双巷双翼式工作布置框图。

具体实施方式

[0016] 本发明提供一种建筑物下条带式旺格维利采煤方法,该采煤方法先将建筑物下压煤采区采用条带式布局规划工作面布置方式,再采用旺格维利连续采煤法在条带式支巷的一侧或两侧与支巷呈 40~60° 角的采硐进行短壁回采。本发明提供以下四种工作面布置方式,布置示意框图见图 1 至图 4。

[0017] 如图 1 所示,本发明提供的工作面布置方式可为单巷单翼式,即支巷为单巷布置,支巷一侧再布置与支巷呈 40~60° 角的采硐进行短壁回采,支巷宽度 4.5~6m,支巷长度 80~150m,采硐宽度 3.3~6m,采硐长度 8~12m,进刀角度 40~60°。

[0018] 如图 2 所示,本发明提供的工作面布置方式也可为单巷双翼式,即支巷为单巷布

置,支巷两侧再布置与支巷呈 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 角的采硐进行短壁回采,支巷宽度 $4.5\sim 6\text{m}$,支巷长度 $80\sim 150\text{m}$,采硐宽度 $3.3\sim 6\text{m}$,采硐长度 $8\sim 12\text{m}$,进刀角度 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

[0019] 如图 3 所示,本发明提供的工作面布置方式也可为双巷单翼式,即支巷为双巷布置,向两条支巷之间的相邻两侧均布置与支巷呈 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 角的采硐进行短壁回采,支巷宽度 $4.5\sim 6\text{m}$,支巷长度 $80\sim 150\text{m}$,采硐宽度 $3.3\sim 6\text{m}$,采硐长度 $8\sim 12\text{m}$,进刀角度 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

[0020] 如图 4 所示,本发明提供的工作面布置方式也可为双巷双翼式,即支巷为双巷布置,向两条支巷两侧各布置与支巷呈 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 角的采硐进行短壁回采,支巷宽度 $4.5\sim 6\text{m}$,支巷长度 $80\sim 150\text{m}$,采硐宽度 $3.3\sim 6\text{m}$,采硐长度 $8\sim 12\text{m}$,进刀角度 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

[0021] 具体实现本发明采煤方法的步骤如下所述:

1) 合理确定条带式旺格维利工作面的开采宽度

区间法:保证地面不出现波浪形下沉,条带开采宽度 b 应为最小采深的 $1/4\sim 1/10$;压力拱理论认为,上覆岩层的大部分荷载会向采面两侧的实体煤区转换,所以根据条带开采经验: $b \leq 0.75 \times 3 (H/20 + 6.1)$;下沉系数法: $b = 0.104H$ 。通过以上三种方法,结合所设计煤矿采矿地质条件及条带开采的设计原则,综合分析确定条带式旺格维利开采宽度。

[0022] 2) 合理确定条带式旺格维利工作面的保留煤柱宽度

为了保证煤柱的强度和稳定性,冒落条带开采时,保留煤柱的宽高比应大于 5;同时根据单向应力法,将条带煤柱视为单向应力状态,则采出条带和保留煤柱上方岩层的荷载不能超过煤柱的允许抗压强度,根据面积损失率的计算公式,即

$$\alpha = \frac{b \cdot s}{1 - s}, \text{ 其中 } S \geq \frac{\gamma \cdot H}{\sigma_{\text{煤}}}, \text{ 可得出条带煤柱宽度;然后根据我国多年应用 A. H. Wilson 理}$$

论计算,取煤柱的安全系数为 $K = 2.0$ 。通过以上三种方法,综合分析确定条带式旺格维利开采保留煤柱宽度。

[0023] 3) 合理确定条带式旺格维利采煤技术方案的工作面布置方式

旺格维利采煤法的实质是从顺槽掘支巷,形成回收区段,然后在支巷内进行连续采煤机双翼或单翼斜切进刀回收煤柱,它与房柱式采煤法的主要区别在于采煤区段划分和区段内煤体切割及回收方式不同。根据以上两个步骤以及矿区的地质采矿条件,可从上述四种方法中合理确定工作面的布置方式,进刀方式及角度,为合理的设备及人员配备做好准备。

[0024] 4) 合理确定条带式旺格维利开采工作面的设备配备

设备配备按工作面运输方式一般分为两种:一种是间断式运输方式,工作面配置为连续采煤机,运煤车或梭车,給料破碎机,锚杆机,铲车,履带行走式支架及胶带输送机;另一种为连续式运输方式,工作面配置为连续采煤机,锚杆机,连续运输系统,铲车,履带式行走支架及胶带输送机。

[0025] 连续采煤机是装有截割臂和截割滚筒,能自行行走,具有装运功能,适用于短壁开采和长壁综采工作面采准巷道掘进,并具有掘进与采煤两种功能的设备,在柱式采煤、回收边角煤以及长壁开采的煤巷快速掘进中得到了广泛的应用。由于连续采煤机具有截割能力强、装运能力大、工作效率高等优点,已成为现代煤矿机械化开采的必备设备。连续采煤机是由截割机构、行走机构、装载转载运输机构以及辅助装备等组成,是柱式采煤方法中掘巷和回采的最关键机械设备。其中以滚筒式连续采煤机使用最为广泛。

[0026] 梭车是房柱式采掘工作面的运煤设备,它往返于连续采煤机和给料破碎机之间,主要由箱体、行走机构、卸载装备等组成。梭车车箱容量一般为7~16t,车箱内的煤在给料破碎机处由梭车箱内的双边链板输送机卸载,卸载时间一般为30~45s。梭车装有电缆卷筒(柴油机和蓄电池驱动的除外),一般电缆卷筒能缠绕140~150m长的电缆,因而梭车可在不超过150m的区间内往返穿梭运行,梭车运输距离越短,采煤效率越高。

[0027] 国产连续运输系统,由太原煤科院研发的LY2000/980-10,总功率为980kW,电压为1140kV,运输能力为2000t/h。该系统由10个独立的运输转载单元和一部刚性架机尾组成,10个单元包括5台移动式桥式运输机和5台跨骑式桥式转载机,每一台跨骑式转载机和一台移动式运输机组合成一台车,共组成5台车,这5台车分别由5名司机来操作,5台车搭接总长度为106m,其中一号车装有给料破碎机。一号车紧跟在连续采煤机后面,直接转载和破碎连续采煤机送来的煤炭,连续运输系统的第5号车的跨骑式输送机骑在刚性架的胶带机机尾上,并在其上面来回移动。当延伸胶带机时,用连续采煤机和连续运输系统。

[0028] 履带行走式液压支架采用了液压支撑方式与掘进机行走方式相结合的支护技术。该设备主要由行走机构、底盘、犁煤板、顶梁、立柱、前后连杆、液压系统、电气系统、遥控系统组成。具有较强的行走及逃逸功能;较大的初撑力调整范围,可适应不同的顶底板条件;设有压力显示及预警系统,对前后柱进行实检实测;接地比压小、地隙大,设备的通过性能好;采用遥控操作系统,可安全可靠地进行操作;具有切顶功能,使顶板可随支架的前移,随时垮落。

[0029] 履带式锚杆钻机是由4组锚杆钻机、履带行走机构、升降机构、临时支护机构、除尘集尘机构和自动卷电缆装置等组成的机械化锚杆支护设备。可实现巷道锚杆支护作业中的打眼、装药、紧固全部工艺和行走、临时支护、载运锚杆等辅助工作。四个钻机分别固定在四个钻架上、它们又与操作平台连为一体,可以根据需要上下运动。四个钻架均可根据需要进行前后左右摆动,外侧两个可随时平移并可旋转90度,满足侧帮支护的需要。每个钻架均有钻杆夹持机构,方便钻杆的固定并减小钻杆在进给过程中的摆动。

[0030] 防爆柴油铲运机主要用作搬运物料设备,清理工作面残留的浮煤和杂物,卷收皮带电缆,可以快速换装,实现多功能作业,成为必不可少的辅助设备。

[0031] 5) 合理确定条带式旺格维利采煤生产系统及回采工艺。

[0032] 包括运煤系统,运料系统,通风系统的合理确定,并合理确定适合的劳动组织,工作制度实行“8862”作业方式,3个班生产,1个班检修,即22小时出煤,2小时检修。划分顺序为零点班、八点班、检修班和六点班,其中零点班和八点班工作时间为8小时,六点班工作时间为6小时,检修班工作时间为2小时。生产班每班10人,检修班配备5人,生产准备检修班实行动态检修和点检。支巷劳动组织安排同于工作面巷道掘进。

[0033] 本申请将会取得巨大的经济效益和社会效益,申请成果为煤矿安全生产、减轻采动损害、矿区环境治理等提供理论依据,具有广阔的推广应用前景。该技术在我国目前应用较少,其成功试验研究和探索对解决现有矿山地表下沉系列难题具有理论和实际意义,其先进性在于既实现了提高了煤炭资源采出率,又保护了地表建(构)筑物及建(构)筑物的安全。该技术不仅具有实用性,而且理论性强,应用前景明确,具有较好的推广应用价值。

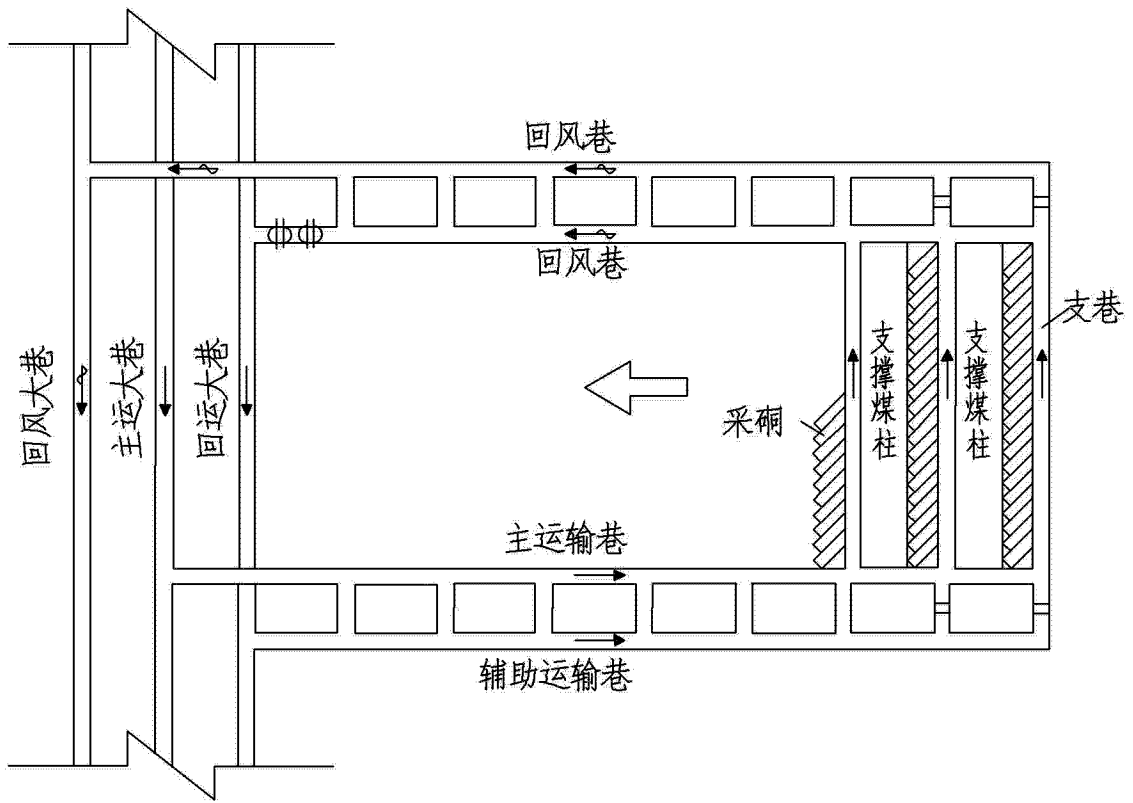


图 1

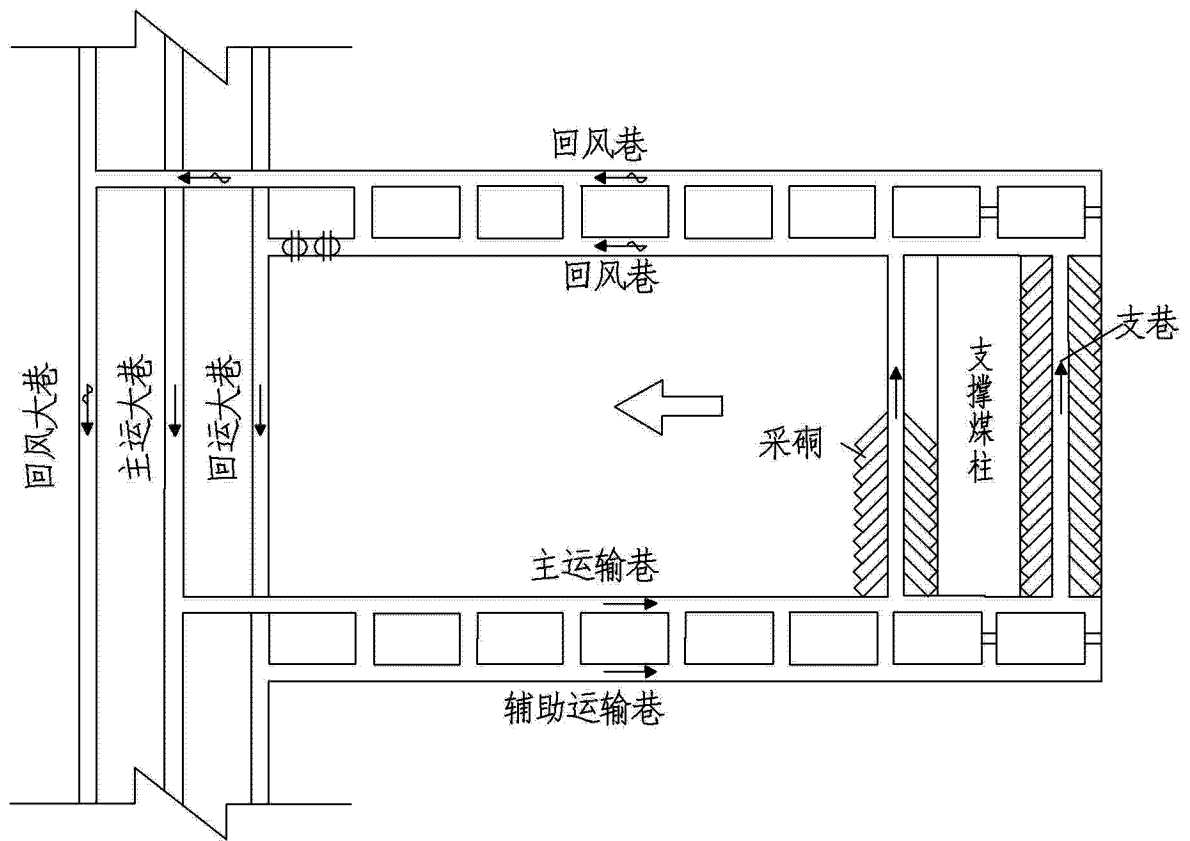


图 2

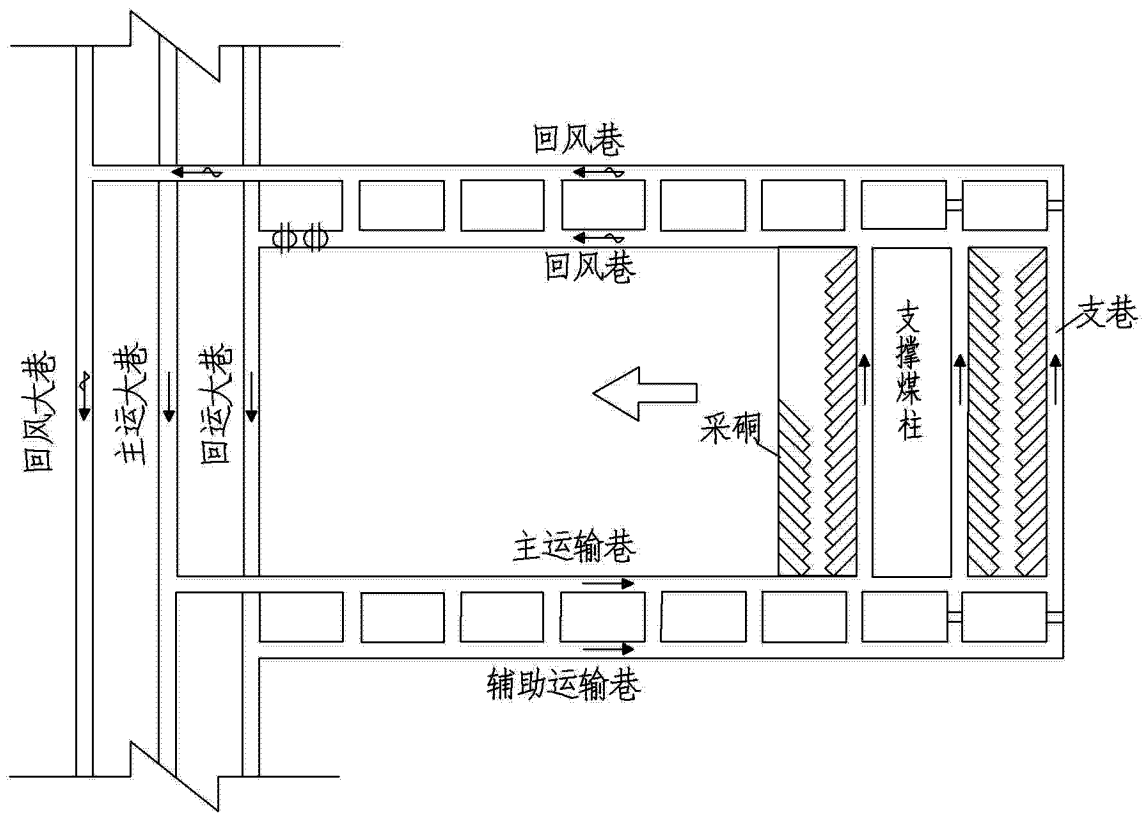


图 3

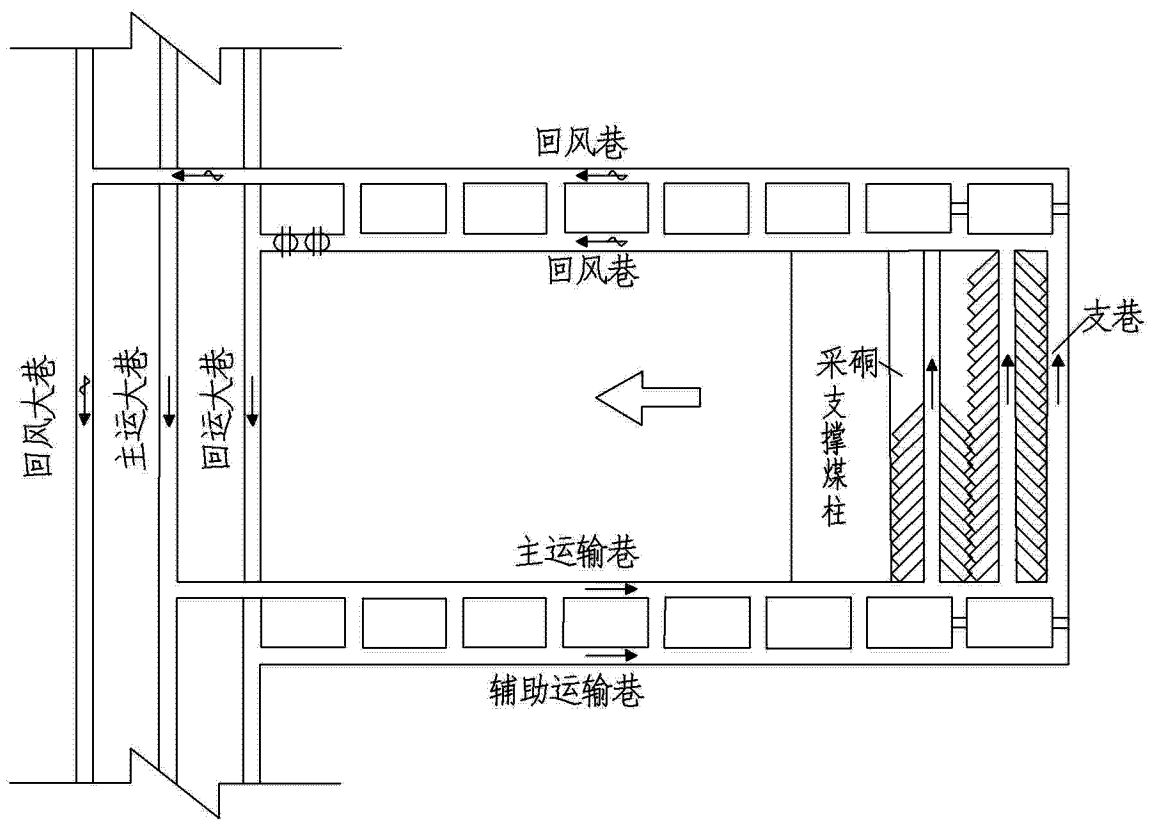


图 4