



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107559007 B

(45) 授权公告日 2025. 01. 10

(21) 申请号 201710784715.4

(22) 申请日 2017.09.04

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107559007 A

(43) 申请公布日 2018.01.09

(73) 专利权人 太重煤机有限公司  
地址 030032 山西省太原市经济技术开发区电子街25号A区

(72) 发明人 黄丽琴 郭生龙 赵晋生 陈雪飞  
高俊光 韩忠亮 白赟彪 卢川川  
熊世伟 白耀东 张义 曲补和  
高翔 孙智宇 贺卫民 张世宗  
姜飞 杨兵 王晓峰

(74) 专利代理机构 太原晋科知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 14110  
专利代理师 任林芳

(51) Int.Cl.  
E21C 35/23 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 207093088 U, 2018.03.13  
CN 203796267 U, 2014.08.27  
CN 203145947 U, 2013.08.21  
CN 104329089 A, 2015.02.04

审查员 郑桂兰

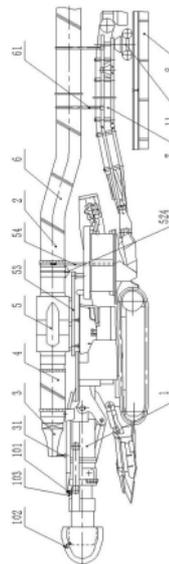
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种掘进巷道粉尘灭除装置

(57) 摘要

本发明涉及煤炭采掘设备领域,提出了一种掘进巷道粉尘灭除装置,包括水雾喷射系统和设置在掘进机上方的粉尘灭除系统,粉尘灭除系统包括依次连接的前置吸风罩、过渡风筒、一级除尘风机和骨架风筒;一级除尘风机包括抽出式轴流防爆通风机和捕尘器,抽出式轴流防爆通风机包括吸风筒、叶轮、防爆电机、电机壳体,捕尘器包括采用文丘里结构的入口管、振弦过滤板、脱水装置、排污口和振弦过滤板喷嘴,水雾喷射系统包括一级加压装置和二级加压装置,二级加压装置的输出水压大于一级加压装置。本发明可以有效灭除掘进巷道的高浓度粉尘,改善煤矿井下的作业环境,可以广泛应用于煤炭采掘领域。



1. 一种掘进巷道粉尘灭除装置,包括水雾喷射系统,所述水雾喷射系统包括外部供水系统和与外部供水系统连接的喷嘴,所述喷嘴安装在掘进机前端,包括外喷雾喷嘴(101),内喷雾喷嘴(102)和引射喷雾喷嘴(103),其特征在于,所述掘进巷道粉尘灭除装置还包括设置在掘进机上方的粉尘灭除系统(2),所述粉尘灭除系统(2)包括依次连接的前置吸风罩(3)、过渡风筒(4)、一级除尘风机(5)和骨架风筒(6);

所述前置吸风罩(3)的头部横截面为矩形,并设置有钢丝网,尾部横截面为圆形,所述前置吸风罩(3)设置在掘进机截割臂上方,其尾部与过渡风筒(4)的头部连接;所述一级除尘风机(5)包括抽出式轴流防爆通风机(51)和捕尘器(52),所述抽出式轴流防爆通风机(51)包括位于前端的吸风筒(511),所述吸风筒(511)的一端与所述过渡风筒(4)的尾部连接,另一端设置有叶轮(512),所述叶轮(512)与位于后方的防爆电机(513)连接,所述防爆电机(513)外部设置有电机壳体(514),所述捕尘器(52)包括采用文丘里结构的入口管(521)、振弦过滤板(522)和脱水装置(523),所述入口管(521)与所述抽出式轴流防爆通风机(51)的排风口连通,所述振弦过滤板(522)设置在所述入口管(521)和所述脱水装置(523)之间,所述振弦过滤板(522)与所述脱水装置(523)下方设置有排污口(524),所述振弦过滤板(522)上方设置有与所述水雾喷射系统连接的振弦过滤板喷嘴(525),所述振弦过滤板喷嘴(525)用于向所述振弦过滤板喷雾;所述一级除尘风机(5)的出风口与所述骨架风筒(6)连接;

所述水雾喷射系统包括一级加压装置(104)和二级加压装置(105),所述一级加压装置(104)和二级加压装置(105)的入水口与外部供水系统连接,所述一级加压装置(104)的出水口与所述外喷雾喷嘴(101)、引射喷雾喷嘴(103)、振弦过滤板喷嘴(525)连接,用于对外部供水进行加压后分别输送给所述外喷雾喷嘴(101)、引射喷雾喷嘴(103)、振弦过滤板喷嘴(525),所述二级加压装置(105)的出水口与所述内喷雾喷嘴(102)连接,用于对外部供水进行加压后输送给内喷雾喷嘴(102),所述二级加压装置(105)的输出水压大于所述一级加压装置(104);

所述外喷雾喷嘴(101)和引射喷雾喷嘴(103)为文丘里喷嘴;

还包括滑移小车(10)和与所述一级除尘风机(5)结构相同的二级除尘风机(9),所述滑移小车(10)设置在可伸缩带式输送机轨道(8)上并与带式转载机小车(11)铰接,所述二级除尘风机(9)的进风口与所述骨架风筒(6)的排风口连通,所述二级除尘风机(9)固定设置在所述滑移小车(10)上,随滑移小车(10)沿可伸缩带式输送机轨道(8)行走。

2. 根据权利要求1所述的一种掘进巷道粉尘灭除装置,其特征在于,所述内喷雾喷嘴(102)为雾状喷嘴。

3. 根据权利要求1所述的一种掘进巷道粉尘灭除装置,其特征在于,所述前置吸风罩(3)还包括吸风罩安装架(31),所述吸风罩(3)通过吸风罩安装架(31)固定在掘进机截割臂上方,所述一级除尘风机(5)还包括风机安装底座(53)、风机支架(54),所述一级除尘风机(5)通过风机安装底座(53)和风机支架(54)固定设置在掘进机机身上,所述骨架风筒(6)还包括骨架风筒托架(61),所述骨架风筒(6)通过骨架风筒托架(61)固定设置在带式转载机(7)上方,随带式转载机(7)沿可伸缩带式输送机轨道(8)行走。

4. 根据权利要求1所述的一种掘进巷道粉尘灭除装置,其特征在于,所述一级加压装置的出水水压为3.0MPa,所述二级加压装置的出水水压为8MPa。

5. 根据权利要求1所述的一种掘进巷道粉尘灭除装置,其特征在于,所述前置吸风罩(3)的尾部横截面直径为 $\Phi 600\text{mm}$ ,头部矩形的尺寸为:宽 $1400\text{mm} \sim 1500\text{mm}$ ,高 $200\text{mm}$ ,所述前置吸风罩与工作面的距离小于 $5000\text{mm}$ 。

## 一种掘进巷道粉尘灭除装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及煤炭采掘设备领域,提出了一种掘进巷道粉尘灭除装置。

### 背景技术

[0002] 煤矿矿井建设中,不论是采用放炮采掘工艺,还是采用掘进机或凿岩台车的机械采掘工艺,在巷道开掘过程中会产生大量的煤矿粉尘,其中主要是煤尘和岩尘。煤矿粉尘是矿井建设中的主要灾害性物质之一,它的存在可能引发爆炸,尤其在高瓦斯矿井中。煤矿粉尘的存在,还会直接影响井下工人的安全作业,一方面呼吸困难、视线模糊,无法正常操作机器及设备,降低了劳动生产率;另一方面因吸入大量粉尘,可能患职业病而影响身体健康。

[0003] 在巷道开掘生产中,截割、落料、耙装、运输、转载等环节均会产生高浓度粉尘。工人们戴了防尘面罩,仍不能正常工作,往往掘进一小段,就得停机,待粉尘散落后才能继续工作。为了改善井下作业环境,保证工人作业安全,国家有关部门要求煤矿企业必须坚持开展煤尘防治工作,治理采掘作业场所和回风巷道煤尘积聚严重问题,强化捕尘、除尘工作。

[0004] 掘进机是专门用于巷道成形的设备,在掘进机上设计有一套水雾喷射系统,由三部分组成。第一部分为外喷雾,位于截割减速器上方及两侧,水流覆盖了工作面的上下方;第二部分为引射喷雾,位于截割减速器上方,空间位置低于外喷雾架,水流覆盖了工作面的左右方;第三部分为内喷雾,螺旋形分布于截割头圆周上,随着截割头的旋转,雾状水流覆盖了工作面前方。在截割电机运转之前,首先起动水雾喷射系统,水流及水雾包覆工作面煤层及岩层后再进行截割作业,使截割落物中饱含水分,自重增大并加速下落,从而灭除粉尘。但是实际操作中,掘进机水雾喷射系统的水量有限(如果水量太大影响操作及安全),而且巷道断面积较大,所以只能灭除部分粉尘。

[0005] 湿式振弦风机是专门用于巷道除尘的设备,由抽出式防爆通风机、喷雾器、振弦过滤板和脱水装置等组成。向过滤板喷雾,其上密布的细纤维与水雾形成水幕,使空气中附着的粉尘湿润增重,顺着纤维滑落下来便于收集。空气穿过时产生的冲击力使水幕发生振动,促进了粉尘的滑落及过滤板的自身净化。

[0006] 掘进机与湿式振弦风机都是独立运行的机器设备,二者灭除粉尘的机理不同,如何将它们联合应用,使巷道粉尘浓度最大限度地降低,是本专利要解决的技术问题。

### 发明内容

[0007] 本发明克服现有技术存在的不足,所要解决的技术问题为:提供一种除尘效果好的掘进巷道粉尘灭除装置。

[0008] 为了解决上述技术问题,本发明采用的技术方案为:一种掘进巷道粉尘灭除装置,包括水雾喷射系统,所述水雾喷射系统包括外部供水系统和与外部供水系统连接的喷嘴,所述喷嘴安装在掘进机前端,包括外喷雾喷嘴,内喷雾喷嘴和引射喷雾喷嘴,所述掘进机巷道灭除装置还包括设置在掘进机上方的粉尘灭除系统,所述粉尘灭除系统包括依次连接的

前置吸风罩、过渡风筒、一级除尘风机和骨架风筒；所述前置吸风罩的头部横截面为矩形，并设置有钢丝网，尾部横截面为圆形，所述前置吸风罩设置在掘进机截割臂上方，其尾部与过渡风筒的头部连接；所述一级除尘风机包括抽出式轴流防爆通风机和捕尘器，所述抽出式轴流防爆通风机包括位于前端的吸风筒，所述吸风筒的一端与所述过渡风筒的尾部连接，另一端设置有叶轮，所述叶轮与位于后方的防爆电机连接，所述防爆电机外部设置有电机壳体，所述捕尘器包括采用文丘里结构的入口管、振弦过滤板和脱水装置，所述入口管与所述抽出式轴流防爆通风机的排风口连通，所述振弦过滤板设置在所述入口管和所述脱水装置之间，所述振弦过滤板与所述脱水装置下方设置有排污口，所述振弦过滤板上方设置有与所述水雾喷射系统连接的振弦过滤板喷嘴，所述振弦过滤板喷嘴用于向所述振弦过滤板喷雾；所述一级除尘风机的出风口与所述骨架风筒连接；所述水雾喷射系统包括一级加压装置和二级加压装置，所述一级加压装置和二级加压装置的入水口与外部供水系统连接，所述一级加压装置的出水口与所述外喷雾喷嘴、引射喷雾喷嘴、振弦过滤板喷嘴连接，用于对外部供水进行加压后分别输送给所述外喷雾喷嘴、引射喷雾喷嘴、振弦过滤板喷嘴，所述二级加压装置的出水口与所述内喷雾喷嘴连接，用于对外部供水进行加压后输送给内喷雾喷嘴，所述二级加压装置的输出水压大于所述一级加压装置。

[0009] 所述外喷雾喷嘴和引射喷雾喷嘴为文丘里喷嘴，所述内喷雾喷嘴为雾状喷嘴。

[0010] 所述前置吸风罩还包括吸风罩安装架，所述吸风罩通过吸风罩安装架固定在掘进机截割臂上方，所述一级除尘风机还包括风机安装底座、风机支架，所述一级除尘风机通过风机安装底座和风机支架固定设置在掘进机机身上，所述骨架风筒还包括骨架风筒托架，所述骨架风筒通过骨架风筒托架固定设置在带式转载机上方，随带式转载机沿可伸缩带式输送机轨道行走。

[0011] 所述的一种掘进巷道粉尘灭除装置，还包括滑移小车和与所述一级除尘风机结构相同的二级除尘风机，所述滑移小车设置在可伸缩带式输送机轨道上并与带式转载机小车铰接，所述二级除尘风机的进风口与所述骨架风筒的排风口连通，所述二级除尘风机固定设置在所述滑移小车上，随滑移小车沿可伸缩带式输送机轨道行走。

[0012] 所述一级加压装置的出水水压为3.0MPa，所述二级加压装置的出水水压为8MPa。

[0013] 所述前置吸风罩的尾部横截面直径为 $\Phi 600\text{mm}$ ，头部矩形的尺寸为：宽1400mm~1500mm，高200mm，所述前置吸风罩与工作面的距离小于5000mm。

[0014] 本发明与现有技术相比具有以下有益效果：

[0015] 1、本发明通过巧妙的设置，在掘进机上方搭载了包括前置吸风罩和一级除尘风机的粉尘灭除系统，使得现有的掘进机水雾喷射系统与粉尘灭除系统中的喷雾、过滤、脱水功能相结合，可以有效灭除掘进巷道的高浓度粉尘，改善煤矿井下的作业环境，保障井下工人的身体健康，减小粉尘对机器设备的磨损。

[0016] 2、本发明的水雾喷射系统采用两级加压装置，其中外喷雾、引射喷雾和振弦过滤喷雾采用一级加压后的水流，而内喷雾采用压力更大的二级加压后的水流，使得系统压力加大后，喷雾水流射程增大，有效地覆盖了掘进机前方工作面，改善灭尘效果。此外，由于振弦过滤板上方的喷雾压力也增加，促进粉尘湿润和纤维振动，加强除尘效果。

[0017] 3、本发明的一级除尘风机包括抽出式轴流防爆通风机和捕尘器，捕尘器前端的入口管采用文丘里管形，当高速含尘气体经过文丘里管时，带动周围的气体进入喷射，形成大

流量循环,并且当含尘气体经过文丘里管的颈部时,相当于受到压缩作用,促进较大颗粒快速下沉到下方的排污口,而细小颗粒则快速通过进入振弦过滤板过滤,增强了粉尘灭除装置的除尘效果。

[0018] 4、本发明的粉尘灭除系统在一级除尘风机的前端设置有前置吸风罩,使得除尘风机的进风端可以向掘进机工作面延伸,便于吸入含尘空气,前置吸风罩内部设置有钢丝网,还可防止矸石、煤块等损坏风机;且前置吸风罩采用矩形头部和圆形尾部结构,便于掘进机操作人员工作,且不影响视线范围,使得进风口可以最大限度地接近掘进机工作面,提高除尘效果。

### 附图说明

[0019] 图1为本发明实施例1提出的一种掘进巷道粉尘灭除装置的粉尘灭除系统的正视图;

[0020] 图2为本发明实施例1提出的一种掘进巷道粉尘灭除装置的粉尘灭除系统的俯视图;

[0021] 图3为本发明实施例1提出的一种掘进巷道粉尘灭除装置的水雾喷射系统的结构示意图;

[0022] 图4为一级除尘风机的结构示意图;

[0023] 图5为前置吸风罩的正视图;

[0024] 图6为前置吸风罩的俯视图;

[0025] 图7为本发明实施例2提出的一种掘进巷道粉尘灭除装置的粉尘灭除系统的正视图;

[0026] 图中:1为掘进机,2为粉尘灭除系统,3为前置吸风罩,4为过渡风筒,5为一级除尘风机,6为骨架风筒,7为带式转载机,8为可伸缩带式输送机轨道,9为二级除尘风机,10为滑移小车,11为带式转载机小车,101为外喷雾喷嘴,102为内喷雾喷嘴,103为引射喷雾喷嘴,104为一级加压装置,105为二级加压装置,31为吸风罩安装架,51为抽出式轴流防爆通风机,52为捕尘器,53为风机安装底座、54为风机支架,61为骨架风筒托架,511为吸风筒,512为叶轮,513为防爆电机,514为电机壳体,521为入口管、522为振弦过滤板,523为脱水装置,524为排污口,525为振弦过滤板喷嘴。

### 具体实施方式

[0027] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例;基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 本发明实施例1提供了一种掘进巷道粉尘灭除装置,包括水雾喷射系统和粉尘灭除系统2,如图1和图2所示,所述粉尘灭除系统2设置在掘进机1上方,所述粉尘灭除系统2包括依次连接的前置吸风罩3、过渡风筒4、一级除尘风机5和骨架风筒6;所述前置吸风罩3设置在掘进机截割臂上方,其尾部与过渡风筒4的头部连接;所述一级除尘风机5的进风口与所述过渡风筒4的尾部连接,所述一级除尘风机5的出风口与所述骨架风筒6连接。

[0029] 其中,如图3所示,所述水雾喷射系统包括外部供水系统、和与外部供水系统连接的喷嘴、以及一级加压装置104和二级加压装置105;所述喷嘴安装在掘进机前端,包括外喷雾喷嘴101,内喷雾喷嘴102和引射喷雾喷嘴103;所述一级加压装置104和二级加压装置105的入水口与外部供水系统连接,所述一级加压装置104的出水口与所述外喷雾喷嘴101、引射喷雾喷嘴103、振弦过滤板喷嘴525连接,用于对外部供水进行加压后分别输送给所述外喷雾喷嘴101、引射喷雾喷嘴103、振弦过滤板喷嘴525,所述二级加压装置105的出水口与所述内喷雾喷嘴102连接,用于对外部供水进行加压后输送给内喷雾喷嘴102,所述二级加压装置105的输出水压大于所述一级加压装置104。

[0030] 如图4所示,为所述一级除尘风机5的结构示意图,所述一级除尘风机5包括抽出式轴流防爆通风机51和捕尘器52,所述抽出式轴流防爆通风机51包括位于前端的吸风筒511,所述吸风筒511的一端与所述过渡风筒4的尾部连接,另一端设置有叶轮512,所述叶轮512与位于后方的防爆电机513连接,所述防爆电机513外部设置有电机壳体514,所述捕尘器52包括采用文丘里结构的入口管521、振弦过滤板522和脱水装置523,所述入口管521与所述抽出式轴流防爆通风机51的排风口连通,所述振弦过滤板522设置在所述入口管521和所述脱水装置523之间,所述振弦过滤板522与所述脱水装置523下方设置有排污口524,所述振弦过滤板522上方设置有与所述水雾喷射系统的一级加压装置的出水口连接的振弦过滤板喷嘴525,所述振弦过滤板喷嘴525用于向所述振弦过滤板喷雾。

[0031] 如图5和图6所示,为所述前置吸风罩3的结构示意图,所述前置吸风罩3的头部横截面为矩形,头部矩形的尺寸为:宽1400mm~1500mm,高200mm,其内部设置有钢丝网,尾部横截面为圆形,尾部圆形横截面的直径为 $\Phi 600$ mm,所述前置吸风罩与工作面的距离小于5000mm。前置吸风罩的设置使得一级除尘风机5的进风端可以向掘进机工作面延伸,便于吸入含尘空气,前置吸风罩内部设置有钢丝网,还可防止矸石、煤块等损坏风机;且前置吸风罩采用矩形头部和圆形尾部结构,便于掘进机操作人员工作,且不影响视线范围,使得进风口可以最大限度地接近掘进机工作面,提高除尘效果。

[0032] 进一步地,所述外喷雾喷嘴101和引射喷雾喷嘴103为文丘里喷嘴,所述内喷雾喷嘴102为雾状喷嘴。将外喷雾喷嘴101和引射喷雾喷嘴103设置为文丘里喷嘴,可以加大喷出流量,改善喷水嘴堵塞现象。

[0033] 进一步地,所述水雾喷射系统中,所述一级加压装置的出水水压为3.0MPa,所述二级加压装置的出水水压为8MPa。本发明采用两级加压方式,即第一级加压,将加压产生的3MPa水流引入外喷雾、引射喷雾和除尘风机;第二级加压,加压产生的8MPa水流引入内喷雾管路。系统压力加大后,喷雾水流射程增大,有效地覆盖了掘进机前方工作面,改善灭尘效果。

[0034] 进一步地,如图1所示,所述粉尘灭除系统2还包括吸风罩安装架31、风机安装底座53、风机支架54和骨架风筒托架61,所述吸风罩3通过吸风罩安装架31固定在掘进机截割臂上方,所述一级除尘风机5通过风机安装底座53和风机支架54固定设置在掘进机机身上,所述骨架风筒6通过骨架风筒托架61固定设置在带式转载机7上方,随带式转载机7沿可伸缩带式输送机轨道8行走。

[0035] 本发明的工作原理如下:截割作业中产生的粉尘颗粒大小不同,它们最先接触到掘进机喷射的水流与水雾,被水包覆后自重增大,大颗粒快速降落,起到一级灭尘作用,小、

微颗粒在降落过程中,由于除尘风机内的防爆电机带动叶轮旋转,形成的负压将附近的含尘气体经前置吸风罩和过渡风筒吸入一级除尘风机的吸风筒,电机壳体内部有气流通过,含尘气体旋转通过风机流道,在旋转过程中,在离心力作用下,较大的颗粒落下,经抽出式轴流防爆通风机排出的小颗粒随高速空气进入捕尘器,当高速含尘气体经过文丘里结构的入口管时,带动周围的气体进入喷射,形成大流量循环,并且当含尘气体经过入口管的颈部时,相当于受到压缩作用,促进较大颗粒快速下沉到排污口,而细小颗粒则快速通过流向振弦过滤板,振弦过滤板上布满垂直方向的纤维,附有水幕的纤维能使粉尘湿润增重或聚集,同时含尘气体冲击纤维使其产生振动,均促使水雾与气体中小尘粒的结合。因此,穿过振弦过滤板的喷淋水幕后,粉尘中的小、微颗粒湿润增重或聚集,顺着过滤板滑落,与脱水装置形成的水一起经排污口排出,而脱离掉粉尘的空气沿捕尘器尾部脱水装置排出,经出风口进入巷道。

[0036] 本发明实施例2也提出了一种掘进巷道粉尘灭除装置,包括水雾喷射系统和粉尘灭除系统,其水雾喷射系统和粉尘灭除系统的结构与实施例1基本相同,不同之处在于粉尘灭除系统还包括滑移小车10和与所述一级除尘风机5结构完全相同的二级除尘风机9。如图7所示,为本发明实施例2中的粉尘灭除系统的结构示意图,所述滑移小车10设置在可伸缩带式输送机轨道8上并与带式转载机小车11铰接,所述二级除尘风机9的进风口与所述骨架风筒6的排风口连通,所述二级除尘风机9固定设置在所述滑移小车10上,随滑移小车10沿可伸缩带式输送机轨道8行走。此外,所述二级除尘风机9内的振弦过滤板喷嘴也与水雾喷射系统的一级加压装置的出水口连接。通过设置两台除尘风机,可以进一步加强系统的除尘效果,而且,将二级除尘风机搭载在与带式转载机小车11铰接的滑移小车10上,也使得二级除尘风机可以随着掘进机一起前进,不影响粉尘灭除系统的稳定性。

[0037] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

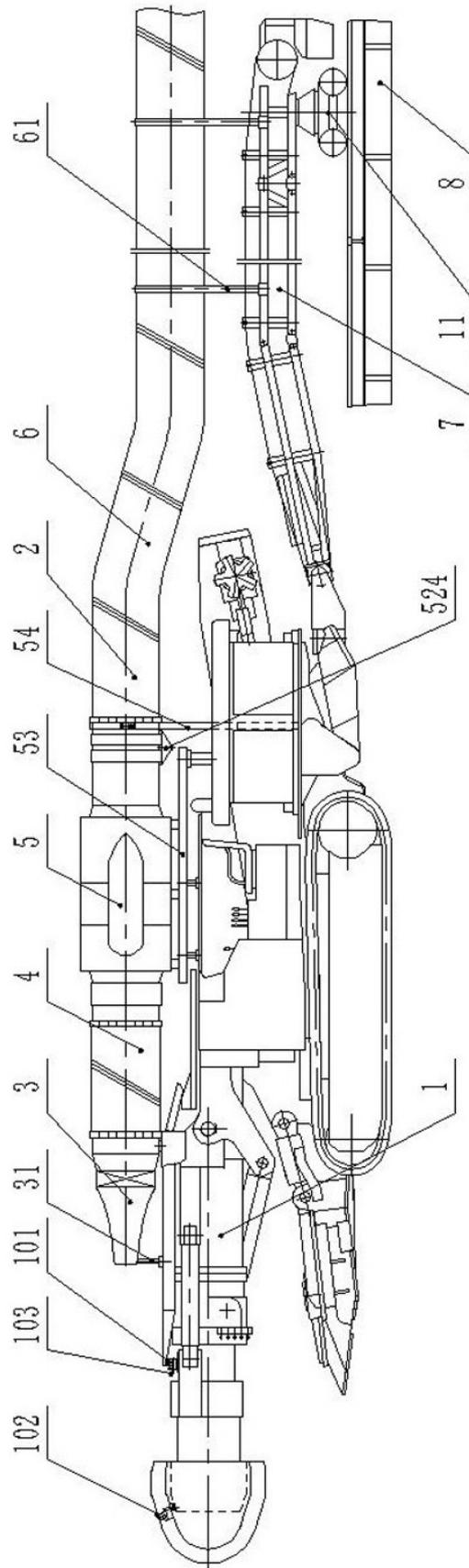


图1

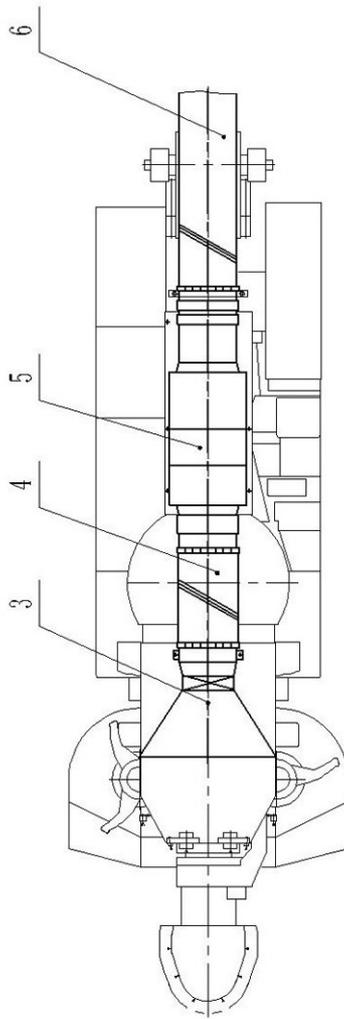


图2

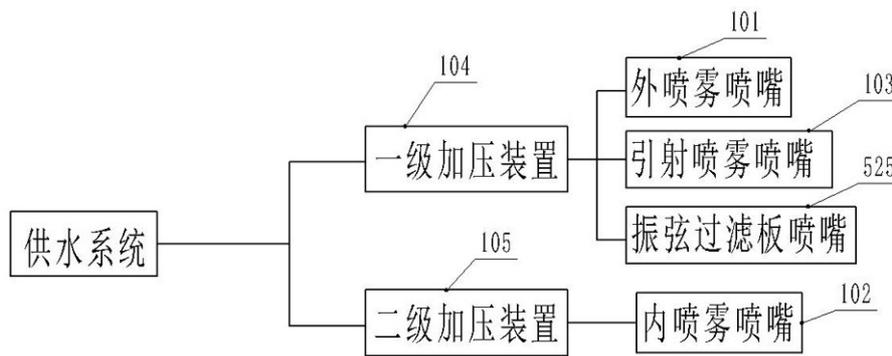


图3

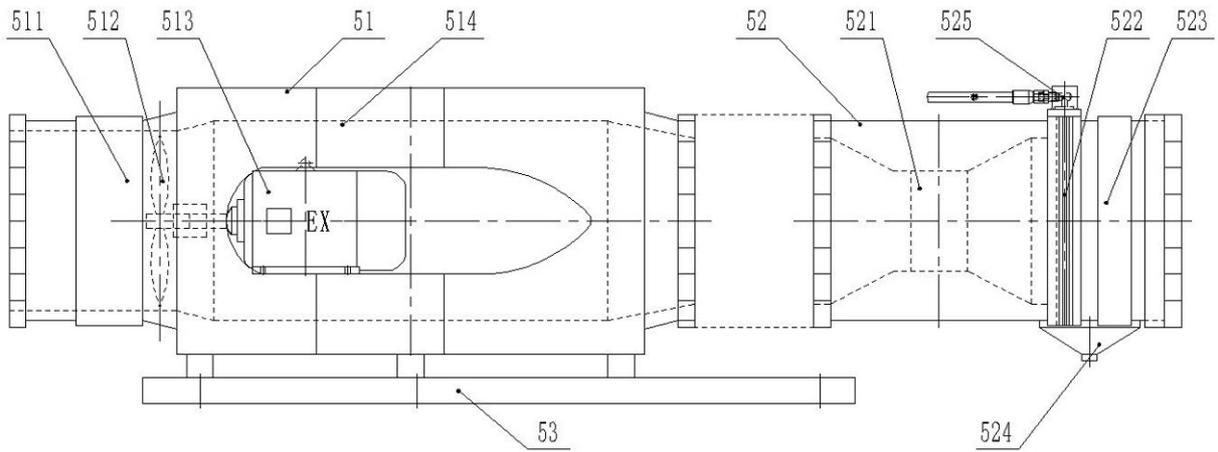


图4

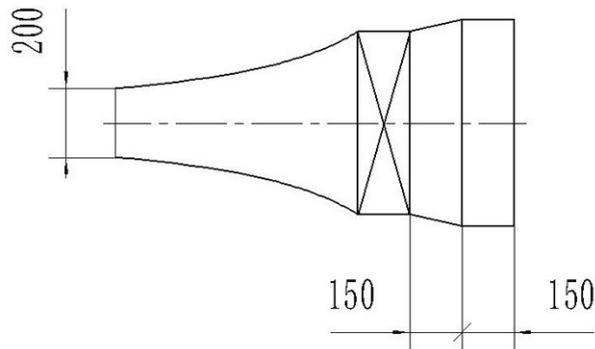


图5

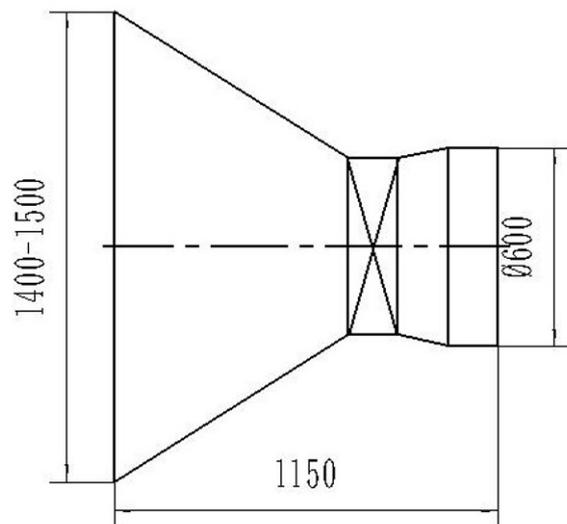


图6

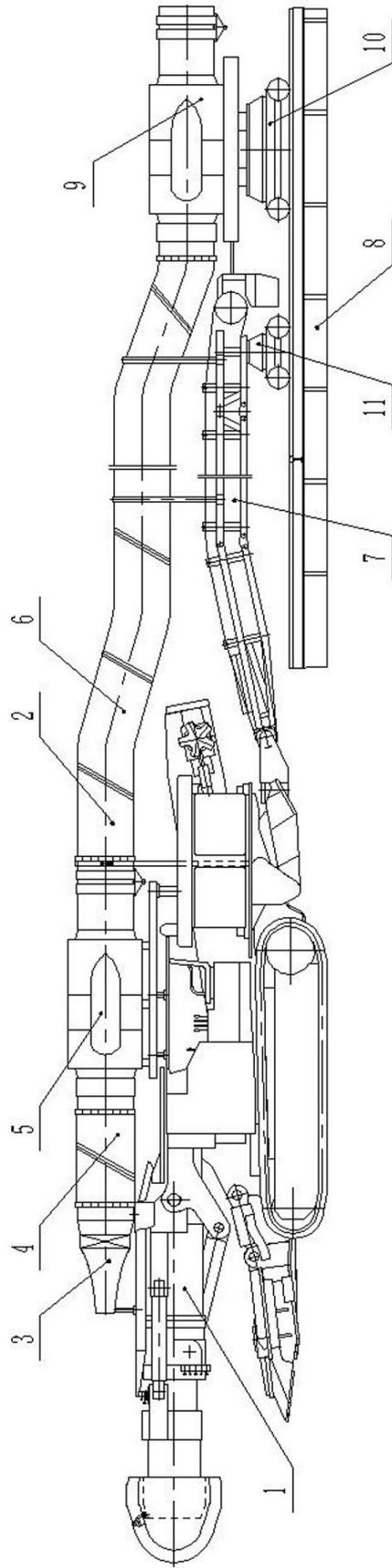


图7