



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114837724 A

(43) 申请公布日 2022. 08. 02

(21) 申请号 202210683997.X

(22) 申请日 2022.06.16

(71) 申请人 山东恒邦冶炼股份有限公司

地址 264100 山东省烟台市牟平区水道镇

(72) 发明人 纪旭波 姜鹏 崔东刚 林喜村
宋学法 徐晓明 王瑞强 许永山
单江涛 刘晓通

(74) 专利代理机构 青岛发思特专利商标代理有
限公司 37212

专利代理师 李妥

(51) Int. Cl.

E21F 1/00 (2006.01)

E21F 1/02 (2006.01)

F04D 27/00 (2006.01)

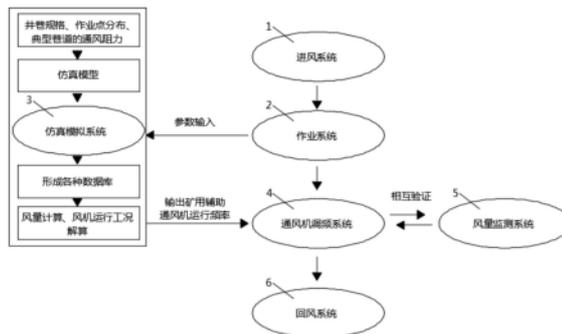
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

金属矿山深井开采均压通风调控装置及调控方法

(57) 摘要

本发明涉及一种金属矿山深井开采均压通风调控装置及调控方法,属于矿石开采技术领域,该调控装置包括进风系统、作业系统、仿真模拟系统、通风机调频系统、风量监测系统 and 回风系统;所述进风系统、作业系统和回风系统构成矿井通风系统,所述仿真模拟系统设置于地表调度室内,所述通风机调频系统和风量监测系统设置于增设的矿用辅助通风机的巷道中。本发明的一种金属矿山深井开采均压通风调控装置及调控方法,根据外部漏风点在通风风路上的风量及压力分布,通过增设的矿用辅助通风机,利用其产生的风量和风压,实现通风系统外部漏风点所在风路的风压趋于零压或正压,减少外部漏风量,最大限度地提高矿井有效风量率。



1. 一种金属矿山深井开采均压通风调控装置,其特征在于:包括进风系统(1)、作业系统(2)、仿真模拟系统(3)、通风机调频系统(4)、风量监测系统(5)和回风系统(6);所述进风系统(1)、作业系统(2)和回风系统(6)构成矿井通风系统,所述仿真模拟系统(3)设置于地表调度室(7)内,所述通风机调频系统(4)和风量监测系统(5)设置于增设的矿用辅助通风机(8)的巷道中。

2. 根据权利要求1所述的金属矿山深井开采均压通风调控装置,其特征在于:所述进风系统(1)包括进风井(9)、通地表采空区漏风渠道(10)和进风巷(11)。

3. 根据权利要求1所述的金属矿山深井开采均压通风调控装置,其特征在于:所述作业系统(2)包括采场进路、采场进风井、作业采场(17)、采场回风井(18)和采场回风巷。

4. 根据权利要求1所述的金属矿山深井开采均压通风调控装置,其特征在于:所述仿真模拟系统(3)内含井巷风阻、网络节点分支、风机参数和机站参数的原始数据库,以及风量计算和风机运行工况解算功能。

5. 根据权利要求1所述的金属矿山深井开采均压通风调控装置,其特征在于:所述通风机调频系统(4)包括矿用辅助通风机(8)和电动机变频器(15);所述通风机调频系统(4)用于调节矿用辅助通风机(8)的风量及风压。

6. 根据权利要求1所述的金属矿山深井开采均压通风调控装置,其特征在于:所述风量监测系统(5)包括风速传感器(16)和系统配件,所述风速传感器(16)设置于矿用辅助通风机(8)的巷道中;所述风量监测系统(5)用于监测矿用辅助通风机(8)的实际通风量。

7. 根据权利要求6所述的金属矿山深井开采均压通风调控装置,其特征在于:所述风速传感器(16)与巷道顶板的距离小于1m,其与矿用辅助通风机(8)进风侧的距离为5~10m。

8. 根据权利要求1所述的金属矿山深井开采均压通风调控装置,其特征在于:所述回风系统(6)包括回风巷(12)、矿用主通风机(13)和回风井(14)。

9. 一种基于权利要求1至8所述的金属矿山深井开采均压通风调控装置的调控方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1、对井下各种类型井巷规格及作业中段布置、作业点分布、典型巷道的通风阻力进行调查与数据整理,建立仿真模型,形成通风系统的仿真模拟系统(3);

步骤2、收集所述作业系统(2)风量计算参数,计算作业系统(2)实际需风量,输出作业系统(2)风量调控目标值;

步骤3、根据漏风点在通风风路上的位置,计算井下风路的风量及压力分布,借助仿真模拟系统(3),模拟出增设的矿用辅助通风机(8)的类型、地点、安装方式及运行模式,利用增设的矿用辅助通风机(8)产生的风量和风压,改变外部漏风点的压力分布;

步骤4、仿真模拟系统(3)输出矿用辅助通风机(8)运行初始频率,矿用辅助通风机(8)按照初始频率运行后,将风量监测系统(5)输出作业系统(2)的风量监测值与调控目标值进行验证比对;

步骤5、通风系统正常运行后,如果井下作业系统(2)风量监测值高于风量调控目标值,则调低矿用辅助通风机(8)的运行频率;如果井下作业系统(2)风量监测值低于风量调控目标值,则调高矿用辅助通风机(8)的运行频率,直至所述作业系统(2)风量值满足预设条件下风量要求。

金属矿山深井开采均压通风调控装置及调控方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种矿山深井开采均压通风调控装置及调控方法,尤其涉及一种因无法全面有效的充填密闭大面积采空区而导致通风系统存在外部漏风的金属矿山深井开采均压通风调控装置及调控方法,其属于矿石开采技术领域。

背景技术

[0002] 采空区是影响矿山安全生产的危险源之一,而采空区漏风随季节性变化以及早晚气温差异导致漏风量忽大忽小,使得井下通风系统可靠性和稳定性较差,作业地点风量分配失控,严重影响矿井正常安全生产。因此,如何实现由于采空区引起的外部漏风处于可控范围,最大限度地提高矿井有效风量率,已成为矿山迫切需要解决的问题。

[0003] 采用比较常见的密闭、充填措施控制采空区漏风,一般能有效解决大部分巷道或已结束作业采场空区漏风问题,但对于漏风通道难以通过充填,密闭等措施加以管控的金属矿山,目前主要的控制方法主要有以下两种:

[0004] 中国发明专利号为ZL201610173807.4公开了一种控制矿山采空区漏风的方法及装置,其通过采集作业采场回风巷道内的风速及进风巷道内距离矿用通风机的进风口5-10m处的风速,采集通采空区透口的静压,采集采空区透口与运输巷之间的联络巷内的静压,并传输至plc控制系统,再远程集中启停矿用通风机并通过变频器调控矿用通风机的运行频率,实现作业区域进、回风量一致,使通风系统内通采空区透口处于正压区。该方法虽然解决了比较特殊的正在生产作业的采场与采空区贯通地点漏风难题,但对于作业采场不漏风、作业采场上部中段存在的无法有效密闭的采空区外部漏风等情况如何控制未提供有效方法。

[0005] 中国发明专利号为ZL201510292821.1公开了一种模拟采空区漏风与封堵的实验平台,其通过调节支架的高度可模拟巷道的入风口与专用通风机相连,可以模拟井下巷道内的进风和回风风流;风流传感器可检测模拟工作面不同位置的风流量;往推箱内装入不同破碎程度的石块;通过往推箱内注入堵漏风材料,可以直观测得堵漏风材料的封堵效果。该方法虽能有效的解决采空区漏风问题,但对上部中段采空区注入堵漏风材料后,该区域将无法继续残矿回收作业,矿产资源损失严重。

[0006] 综上,结合金属矿山抽出式通风系统的特点,如果矿山地下开采过程中存在外部漏风渠道,在抽出式通风系统产生的负压作用下,会导致外部风流进入矿山通风系统。因此,亟需一种金属矿山深井开采均压通风调控方法,能够在不影响生产和避免矿产资源浪费的前提下,解决因通风系统外部漏风引起的作业区域风量分配失控、矿井有效风量率偏低的问题。

发明内容

[0007] 本发明的目的是:为克服现有技术中存在的不足,提供一种金属矿山深井开采均压通风调控装置及调控方法,能够解决因通风系统外部漏风引起的作业区域风量分配失

控、矿井有效风量率偏低的问题,该调控装置及调控方法适用于因无法全面有效的充填密闭大面积采空区而导致通风系统存在外部漏风的金属矿山。

[0008] 本发明解决上述技术问题的技术方案如下:

[0009] 一种金属矿山深井开采均压通风调控装置,包括进风系统、作业系统、仿真模拟系统、通风机调频系统、风量监测系统和回风系统;所述进风系统、作业系统和回风系统构成矿井通风系统,所述仿真模拟系统设置于地表调度室内,所述通风机调频系统和风量监测系统设置于增设的矿用辅助通风机的巷道中。

[0010] 更进一步地,所述进风系统包括进风井、通地表采空区漏风渠道和进风巷。

[0011] 更进一步地,所述作业系统包括采场进路、采场进风井、作业采场、采场回风井和采场回风巷。

[0012] 更进一步地,所述仿真模拟系统内含井巷风阻、网络节点分支、风机参数和机站参数的原始数据库,以及风量计算和风机运行工况解算功能。

[0013] 更进一步地,所述通风机调频系统包括矿用辅助通风机和电动机变频器;所述通风机调频系统用于调节矿用辅助通风机的风量及风压。

[0014] 更进一步地,所述风量监测系统包括风速传感器和系统配件,所述风速传感器设置于矿用辅助通风机的巷道中;所述风量监测系统用于监测矿用辅助通风机的实际风量。

[0015] 更进一步地,所述风速传感器与巷道顶板的距离小于1m,其与矿用辅助通风机进风侧的距离为5~10m。

[0016] 更进一步地,所述回风系统包括回风巷、矿用主通风和回风井。

[0017] 一种基于所述的金属矿山深井开采均压通风调控装置的调控方法,包括以下步骤:

[0018] 步骤1、对井下各种类型井巷规格及作业中段布置、作业点分布、典型巷道的通风阻力进行调查与数据整理,建立仿真模型,形成通风系统的仿真模拟系统;

[0019] 步骤2、收集所述作业系统风量计算参数,计算作业系统实际需风量,输出作业系统风量调控目标值;

[0020] 步骤3、根据漏风点在通风风路上的位置,计算井下风路的风量及压力分布,借助仿真模拟系统,模拟出增设的矿用辅助通风机的类型、地点、安装方式及运行模式,利用增设的矿用辅助通风机产生的风量和风压,改变外部漏风点的压力分布;

[0021] 步骤4、仿真模拟系统输出矿用辅助通风机运行初始频率,矿用辅助通风机按照初始频率运行后,将风量监测系统输出作业系统的风量监测值与调控目标值进行验证比对;

[0022] 步骤5、通风系统正常运行后,如果井下作业系统风量监测值高于风量调控目标值,则调低矿用辅助通风机的运行频率;如果井下作业系统风量监测值低于风量调控目标值,则调高矿用辅助通风机的运行频率,直至所述作业系统风量监测值满足预设条件下风量要求。

[0023] 本发明的有益效果是:该金属矿山深井开采均压通风调控装置及调控方法,可根据井下作业系统作业面类型、工作状态,通过仿真模拟系统计算作业系统风量调控目标值,为增设的矿用辅助通风机的运行模式及工况提供基准数值判别参考;可根据外部漏风点在通风风路上的风量及压力分布,通过增设的矿用辅助通风机,利用其产生的风量和风压,实

现通风系统外部漏风点所在风路的风压趋于零压或正压,减少外部漏风量,最大限度地提高矿井有效风量率;可根据通风机调频系统对矿用辅助通风机的运行工况进行调节,减少因不同季节、不同时间内自然风压的变化而导致的外部漏风量大小不一对矿井通风系统自身的稳定性和可靠性的影响。

附图说明

[0024] 图1为本发明的框架原理图;

[0025] 图2为本发明的流程示意图;

[0026] 图3为本发明的机构示意图。

[0027] 在图中,1、进风系统;2、作业系统;3、仿真模拟系统;4、通风机调频系统;5、风量监测系统;6、回风系统;7、地表调度室;8、矿用辅助通风机;9、进风井;10、通地表采空区漏风渠道;11、进风巷;12、回风巷;13、矿用主通风机;14、回风井;15、电动机变频器;16、风速传感器;17、作业采场;18、采场回风井;19、风门。

具体实施方式

[0028] 以下结合附图1至3对本发明的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本发明,并非用于限定本发明的范围。

[0029] 一种金属矿山深井开采均压通风调控装置,包括进风系统1、作业系统2、仿真模拟系统3、通风机调频系统4、风量监测系统5和回风系统6;所述进风系统1、作业系统2和回风系统6构成矿井通风系统,所述仿真模拟系统3设置于地表调度室7内,所述通风机调频系统4和风量监测系统5设置于增设的矿用辅助通风机8的巷道中。

[0030] 所述进风系统1包括进风井9、通地表采空区漏风渠道10和进风巷11;所述进风系统1除了通地表的进风井9进风外,还存在通地表采空区漏风渠道10,该漏风渠道进风量受自然风压和矿用主通风机13负压的影响变得忽大忽小,且该漏风渠道无法通过密闭等方式进行有效管控。

[0031] 所述作业系统2包括采场进路、采场进风井、作业采场17、采场回风井18和采场回风巷;所述作业系统2不存在外部漏风风源,新鲜风流从进风井9进入,沿进风巷11经采场进路、采场进风井进入作业采场17,冲洗作业面的污风从采场回风井18、采场回风巷进入中段回风巷。

[0032] 所述仿真模拟系统3内含井巷风阻、网络节点分支、风机参数和机站参数的原始数据库,以及风量计算和风机运行工况解算功能。

[0033] 所述通风机调频系统4包括矿用辅助通风机8和电动机变频器15;所述通风机调频系统4用于调节矿用辅助通风机8的风量及风压。

[0034] 所述风量监测系统5包括风速传感器16和系统配件,所述风速传感器16设置于矿用辅助通风机8的巷道中;所述风量监测系统5用于监测矿用辅助通风机8的实际通风量。

[0035] 所述风速传感器16与巷道顶板的距离小于1m,其与矿用辅助通风机8进风侧的距离为5~10m。

[0036] 所述风机调频系统4可根据不同时间段自然风压对通风系统的影响,调节设置在所述作业系统2的矿用辅助通风机8的运行工况,进而调节矿用辅助通风机8的风量及风压

大小,结合所述风量监测系统5监测矿用辅助通风机8的实际通风量,与预设条件下风量进行数值比对。

[0037] 所述回风系统6包括回风巷12、矿用主通风机13和回风井14;所述回风系统6只布置一条通地表的回风井14和一个主回风机站,除了在主回风机站设置矿用主通风机13承担矿井总回风外,还设有矿用辅助通风机8承担所述作业系统2的回风,进入中段回风巷的污风沿通地表的回风井14排出地表。

[0038] 如图1所示,整个调控装置由进风系统1、作业系统2、仿真模拟系统3、通风机调频系统4、风量监测系统5和回风系统6组成,所述仿真模拟系统3根据井下各种类型井巷规格、作业点分布、典型巷道的通风阻力等数据整理建模而成,其内含井巷风阻、网络节点分支、风机参数和机站参数的原始数据库,以及风量计算和风机运行工况解算功能,所述仿真模拟系统3输出作业系统2风量调控目标值和矿用辅助通风机8运行初始频率,矿用辅助通风机8按照初始频率运行后,将风量监测系统5输出作业系统2的风量监测值与调控目标值进行验证比对。

[0039] 其具体验证过程如图2所示:

[0040] 所述作业系统2风量调控目标值和风量监测值进行数值对比,如果井下作业系统2风量监测值高于风量调控目标值,调低矿用辅助通风机8的运行频率;如果井下作业系统2风量监测值低于风量调控目标值,调高矿用辅助通风机8的运行频率,直至所述作业系统2风量监测值满足预设条件下风量要求。即通过通风机调频系统4控制电动机变频器15驱动作业系统2矿用辅助通风机8变频运行,确保作业系统2风量监测值为风量调控目标值的1~1.1倍。同时,实现通风系统运行状态参数的局域网发布。

[0041] 如图3所示,该调控装置的工作原理为:

[0042] 新鲜风流自进风井9、通地表采空区漏风渠道10进入井下作业中段,从进风井9进入的新鲜风流经进风巷11进入不存在漏风影响的作业采场17,清洗作业采场17的污浊风流沿采场回风井18进入回风巷12,在作业系统2矿用辅助通风机8的作用下进入回风系统6,矿用辅助通风机8控制作业系统2的回风量大小;从通地表采空区漏风渠道10进入的新鲜风流经进风巷11进入存在采空区漏风影响的作业采场17,清洗作业采场17的污浊风流沿采场回风井18进入回风巷12,两处污浊风流汇合后,通过安设的矿用主通风机13从回风井14排出地表。

[0043] 风流的流经路线通过风门19来引导,同时在地表布置了地表调度室7,所述仿真模拟系统3设置于地表调度室7内,所述地表调度室7实现仿真模拟系统3的风量计算、风机运行工况解算功能。

[0044] 一种基于所述的金属矿山深井开采均压通风调控装置的调控方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0045] 步骤1、对井下各种类型井巷规格及作业中段布置、作业点分布、典型巷道的通风阻力进行调查与数据整理,建立仿真模型,形成通风系统的仿真模拟系统3;

[0046] 步骤2、收集所述作业系统2风量计算参数,计算作业系统2实际需风量,输出作业系统2风量调控目标值;

[0047] 步骤3、根据漏风点在通风风路上的位置,计算井下风路的风量及压力分布,借助仿真模拟系统3,模拟出增设的矿用辅助通风机8的类型、地点、安装方式及运行模式,利用

增设的矿用辅助通风机8产生的风量和风压,改变外部漏风点的压力分布;

[0048] 步骤4、仿真模拟系统3输出矿用辅助通风机8运行初始频率,矿用辅助通风机8按照初始频率运行后,将风量监测系统5输出作业系统2的风量监测值与调控目标值进行验证比对;

[0049] 步骤5、通风系统正常运行后,如果井下作业系统2风量监测值高于风量调控目标值,则调低矿用辅助通风机8的运行频率(按1HZ/次手动递减,最低运行频率不小于30HZ);如果井下作业系统2风量监测值低于风量调控目标值,则调高矿用辅助通风机8的运行频率(按1HZ/次手动递增,最高运行频率50HZ),直至所述作业系统2风量监测值满足预设条件下风量要求。

[0050] 该调控方法根据井下作业系统2工作面类型和工作状态,计算作业系统2风量调控目标值,结合外部漏风点在通风风路上的分布位置,采用多机站均压通风技术,运用仿真模拟系统3模拟井下风路的风量及压力分布,确定增设的矿用辅助通风机8的类型、地点、安装方式及运行模式,利用增设的矿用辅助通风机8产生的风量和风压,确保通风系统外部漏风点所在风路的风压趋于零压或正压,达到改变其压力分布的目的。

[0051] 该金属矿山深井开采均压通风调控装置及调控方法,可根据井下作业系统2作业面类型、工作状态,通过仿真模拟系统3计算作业系统2风量调控目标值,为增设的矿用辅助通风机8的运行模式及工况提供基准数值判别参考;可根据外部漏风点在通风风路上的风量及压力分布,通过增设的矿用辅助通风机8,利用其产生的风量和风压,实现通风系统外部漏风点所在风路的风压趋于零压或正压,减少外部漏风量,最大限度地提高矿井有效风量率;可根据通风机调频系统4对矿用辅助通风机8的运行工况进行调节,减少因不同季节、不同时间内自然风压的变化而导致的外部漏风量大小不一对矿井通风系统自身的稳定性和可靠性的影响。

[0052] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

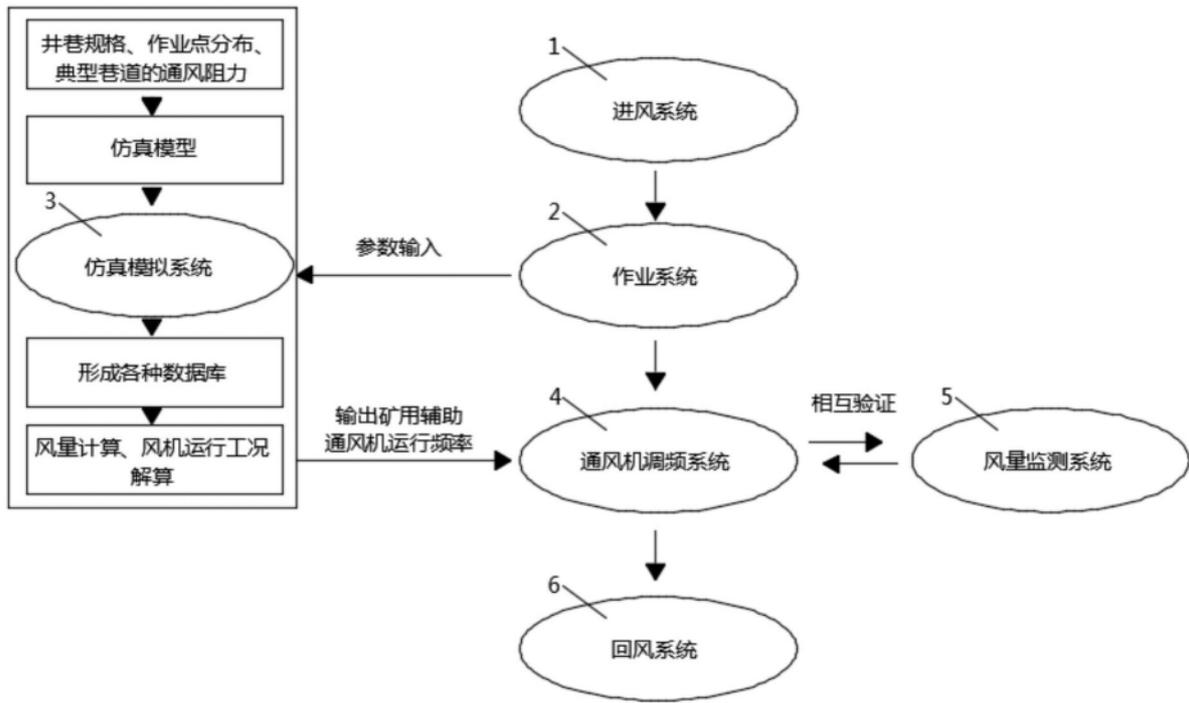


图1

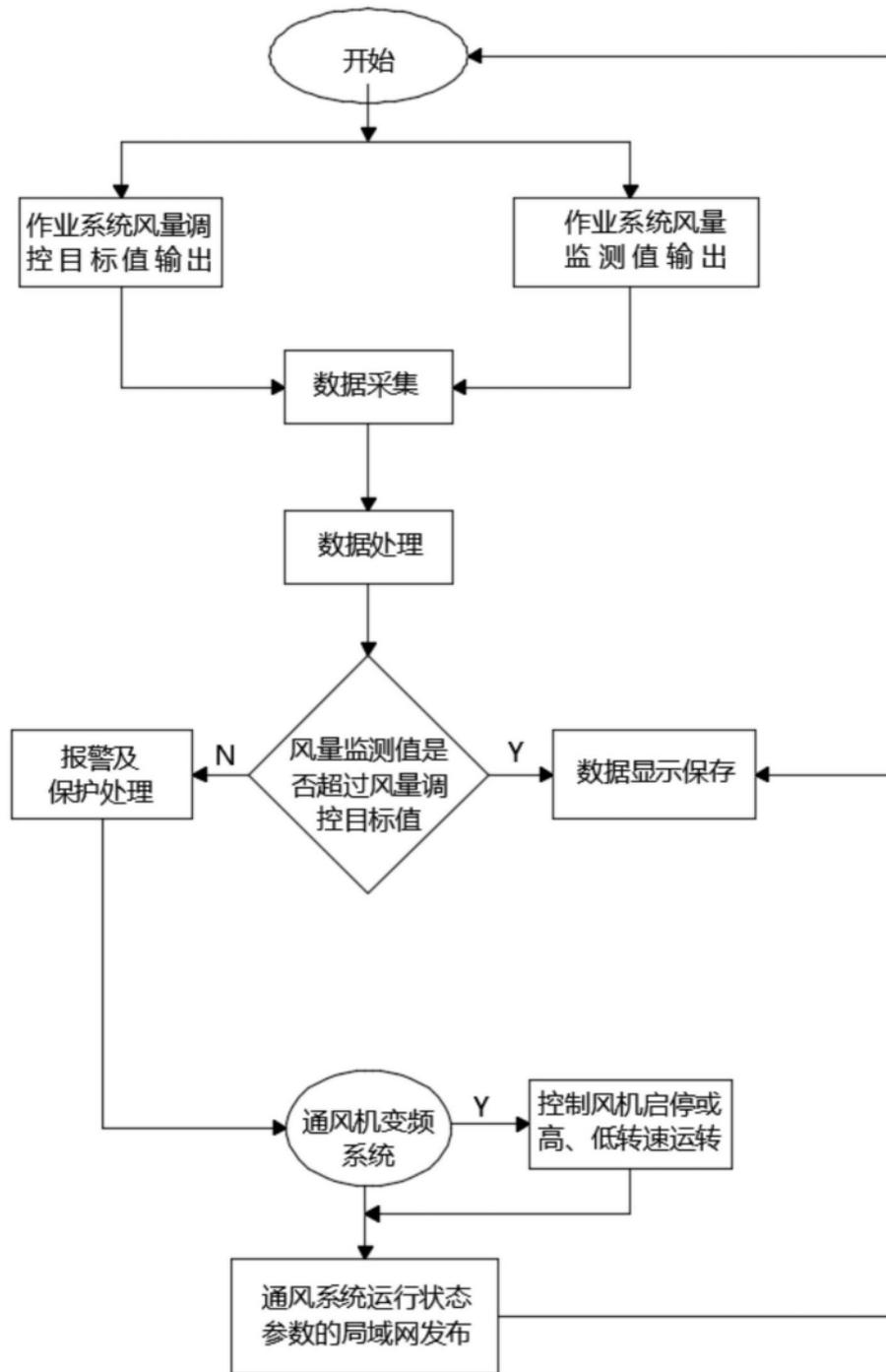


图2

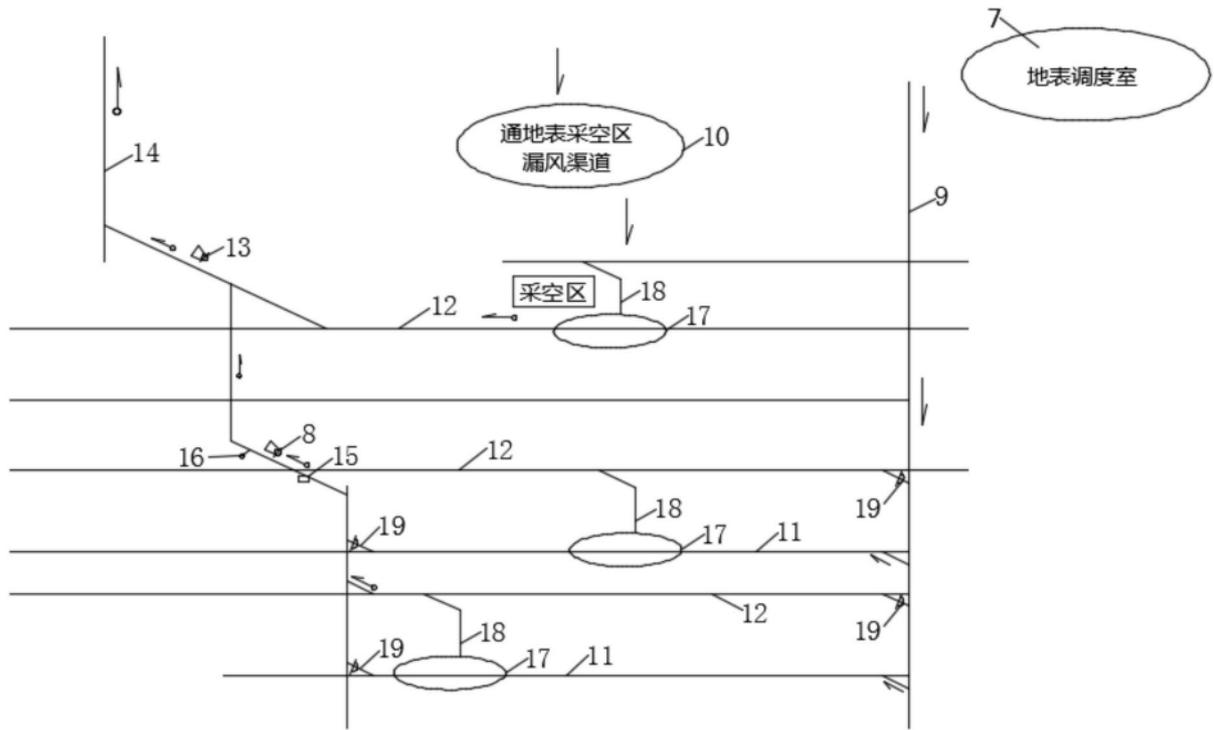


图3