



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115750418 A

(43) 申请公布日 2023.03.07

(21) 申请号 202211596193.2

(22) 申请日 2022.12.13

(71) 申请人 山西天地王坡煤业有限公司

地址 048021 山西省晋城市泽州县下村镇

申请人 中煤科工能源科技发展有限公司

(72) 发明人 杨旭 赵会波 马强 李波

邢菲菲 王强 李磊 杨洋

池津维

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事

务所(普通合伙) 11201

专利代理人 石茵汀

(51) Int.Cl.

F04D 25/08 (2006.01)

F04D 29/58 (2006.01)

E21F 1/08 (2006.01)

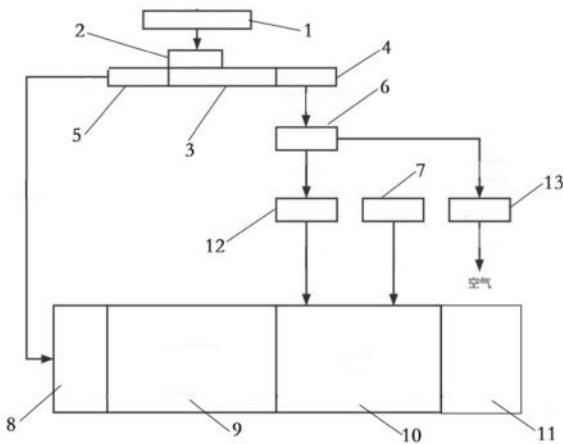
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种给井下局部通风机电机降温的系统及其工作方法

(57) 摘要

本发明公开了一种给井下局部通风机电机降温的系统及其工作方法。本发明采用涡流管原理，将涡流管制冷器安装在局部通风机外壳上，使用井下压风管路中的压缩空气，产生的冷气流吹向电机，带走电机运行产生的热量，达到给电机降温的目的。本发明通过涡流管制冷器降温，改变了传统降温方式降温能力不足的情况、解决了高温矿井局部通风机无法充分降温的问题；本发明采用压缩空气驱动，在高瓦斯矿井仍可安全使用；本发明的涡流管制冷器结构简单、内部无活动零件、不易损坏，仅用压缩空气即可制冷。



1. 一种给井下局部通风机电机降温的系统，其特征在于，包括：

涡流管制冷器，所述涡流管制冷器固定设置在局部通风机外壳上，所述涡流管制冷器包括进气口、涡流室、热端管和冷端管，所述热端管和所述冷端管分布在所述涡流室的两端，所述冷端管出口连接所述局部通风机的集流器；

压缩空气源，所述压缩空气源为所述涡流管制冷器提供压缩空气，压缩空气经所述进气口进入所述涡流室后产生冷气流和热气流；

风筒，所述风筒连接设置在所述局部通风机的扩散筒出口端，部分热气流经所述热端管流出后流向所述扩散筒出口端，冷气流经所述冷端管流出后依次流经所述集流器、所述局部通风机的电机外壳、所述扩散筒后流向所述风筒。

2. 如权利要求1所述的系统，其特征在于，所述压缩空气源由设置在巷道内的压风管路提供。

3. 如权利要求2所述的系统，其特征在于，所述压风管路与所述涡流管制冷器的所述进气口之间上下游依次设置第一阀门、压力表和过滤器。

4. 如权利要求1所述的系统，其特征在于，所述热端管出口处设置流量控制阀，通过所述流量控制阀调节冷气流和热气流的比例以调节对应气流的温度与流量。

5. 如权利要求1所述的系统，其特征在于，所述热端管出口连接分流器。

6. 如权利要求5所述的系统，其特征在于，热气流通过所述分流器后分为两路，第一路热气流流向所述扩散筒出口端，第二路热气流流经第三阀门后排出至巷道空气中。

7. 如权利要求6所述的系统，其特征在于，所述分流器与所述扩散筒之间的管线上设置第二阀门。

8. 如权利要求7所述的系统，其特征在于，所述扩散筒出口端设置温度计，通过调节所述第二阀门和所述第三阀门调节流向所述风筒内的风流温度。

9. 如权利要求1所述的系统，其特征在于，所述集流器设置在所述局部通风机的叶轮前端，所述局部通风机的电机通过带动所述叶轮转动以在所述集流器一侧吸入冷气流。

10. 一种给井下局部通风机电机降温的系统的工作方法，其特征在于，利用如权利要求1-9中任一所述的系统，包括以下步骤：

压缩空气经涡流管制冷器的进气口进入涡流室产生冷气流和热气流；

冷气流依次流经集流器、电机外壳、扩散筒后流向风筒；

部分热气流流向扩散筒出口端以调节流向风筒内的风流温度。

## 一种给井下局部通风机电机降温的系统及其工作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及掘进巷道通风技术领域，尤其涉及一种给井下局部通风机电机降温的系统及其工作方法。

### 背景技术

[0002] 在矿井生产过程中，为了准备新水平、新采区和回采工作面，都必须掘进大量的井巷。在掘进巷道时，为了供给人员呼吸新鲜空气，稀释掘进工作面的瓦斯及爆破后产生的有害气体和矿尘，并创造良好的气候条件，必须对掘进工作面进行通风，这种通风称为局部通风或掘进通风。局部通风方法主要有三种：利用矿井全风压通风，水力或压气引射器通风，局部通风机通风。

[0003] 局部通风机通风是我国煤矿广泛采用的一种掘进通风方式，可分为压入式、抽出式和混合式。掘进工作面一般靠装在地面的通风机是得不到足够的新鲜空气的，为了使掘进工作面有足够的新鲜空气供工作人员呼吸，冲淡、排除炮烟，稀释、排除有毒及有害气体、热量及水蒸气等，在距掘进工作面一定距离的巷道内安装局部通风机，并在局部通风机的出风口接上风筒，以便将风送到掘进工作面。局部通风机担负着昼夜不停地向掘进工作面送风的重要任务。为了保证掘进工作面的新鲜风流，必须保证局部通风机正常运转，无论掘进工作面正常生产或交接班，都不准随意停风，必须保证供给掘进工作面足够的风量。局部通风机由于持续运行积累的高温会加速零件损耗，影响机械使用寿命。目前局部通风机的降温是通过集流器吸入风流，快速流过电机表面，再流过扩散筒进入风筒吹向掘进工作面，这样的方法受巷道空气温度的影响，在高温矿井中无法有效给电机降温。

### 发明内容

[0004] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。

[0005] 为此，本发明的实施例提出一种给井下局部通风机电机降温的系统及其工作方法。

[0006] 一方面，本发明提出了一种给井下局部通风机电机降温的系统，包括：

[0007] 涡流管制冷器，所述涡流管制冷器固定设置在局部通风机外壳上，所述涡流管制冷器包括进气口、涡流室、热端管和冷端管，所述热端管和所述冷端管分布在所述涡流室的两端，所述冷端管出口连接所述局部通风机的集流器；

[0008] 压缩空气源，所述压缩空气源为所述涡流管制冷器提供压缩空气，压缩空气经所述进气口进入所述涡流室后产生冷气流和热气流；

[0009] 风筒，所述风筒连接设置在所述局部通风机的扩散筒出口端，部分热气流经所述热端管流出后流向所述扩散筒出口端，冷气流经所述冷端管流出后依次流经所述集流器、所述局部通风机的电机外壳、所述扩散筒后流向所述风筒。

[0010] 在一些实施例中，所述压缩空气源由设置在巷道内的压风管路提供。

[0011] 在一些实施例中，所述压风管路与所述涡流管制冷器的所述进气口之间上下游依

次设置第一阀门、压力表和过滤器。

[0012] 在一些实施例中，所述热端管出口处设置流量控制阀，通过所述流量控制阀调节冷气流和热气流的比例以调节对应气流的温度与流量。

[0013] 在一些实施例中，所述热端管出口连接分流器。

[0014] 在一些实施例中，热气流通过所述分流器后分为两路，第一路热气流流向所述扩散筒出口端，第二路热气流流经第三阀门后排出至巷道空气中。

[0015] 在一些实施例中，所述分流器与所述扩散筒之间的管线上设置第二阀门。

[0016] 在一些实施例中，所述扩散筒出口端设置温度计，通过调节所述第二阀门和所述第三阀门调节流向所述风筒内的风流温度。

[0017] 在一些实施例中，所述集流器设置在所述局部通风机的叶轮前端，所述局部通风机的电机通过带动所述叶轮转动以在所述集流器一侧吸入冷气流。

[0018] 另一方面，本发明提出了一种给井下局部通风机电机降温的系统的工作方法，包括以下步骤：

[0019] 压缩空气经涡流管制冷器的进气口进入涡流室产生冷气流和热气流；

[0020] 冷气流依次流经集流器、电机外壳、扩散筒后流向风筒；

[0021] 部分热气流流向扩散筒出口端以调节流向风筒内的风流温度。

[0022] 相对于现有技术，本发明的有益效果为：

[0023] 本发明采用涡流管原理，将涡流管制冷器安装在局部通风机外壳上，使用井下压风管路中的压缩空气，产生的冷气流吹向电机，带走电机运行产生的热量，达到给电机降温的目的。

[0024] 本发明涡流管制冷器产生的部分热气流流向局部通风机的扩散筒与冷气流混合，从而调节流向风筒的风温，为掘进工作面提供舒适的工作环境，另一部分热气流可直接扩散到巷道空气中。

[0025] 本发明通过涡流管制冷器降温，改变了传统降温方式降温能力不足的情况、解决了高温矿井局部通风机无法充分降温的问题；本发明采用压缩空气驱动，在高瓦斯矿井仍可安全使用；本发明的涡流管制冷器结构简单、内部无活动零件、不易损坏，仅用压缩空气即可制冷。

## 附图说明

[0026] 本发明上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

[0027] 图1为本发明给井下局部通风机电机降温的系统示意图；

[0028] 图2为一种实施例的给井下局部通风机电机降温的系统示意图；

[0029] 附图标记说明：

[0030] 压缩空气源1、进气口2、涡流室3、热端管4、冷端管5、分流器6、温度计7、集流器8、电机9、扩散筒10、风筒11、第二阀门12、第三阀门13、压风管路14、第一阀门15、压力表16、过滤器17。

## 具体实施方式

[0031] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0032] 下面参照附图描述根据本发明实施例提出的给井下局部通风机电机降温的系统及其工作方法。

[0033] 如图1-2所示，本发明的给井下局部通风机电机降温的系统，包括涡流管制冷器、压缩空气源1和风筒11，其中，压缩空气源1为涡流管制冷器提供压缩空气。

[0034] 涡流管制冷器固定设置在局部通风机外壳上，涡流管制冷器包括进气口2、涡流室3、热端管4和冷端管5，热端管4和冷端管5分布在涡流室3的两端，冷端管5出口连接局部通风机的集流器8。

[0035] 具体为，局部通风机设置在距离掘进工作面一定距离的巷道内，涡流管制冷器采用涡流管原理，通过加工后可适用于井下，涡流管制冷器固定连接设置在局部通风机外壳上。涡流管制冷器包括进气口2、涡流室3、热端管4和冷端管5，热端管4和冷端管5分布在涡流室3的两端，且均与涡流室3联通设置，压缩空气经进气口2进入涡流管制冷器的涡流室3，在涡流室3中产生冷气流和热气流，冷气流通过冷端管5流出，热气流通过热端管4流出。局部通风机包括集流器8、电机9和扩散筒10，集流器8设置在叶轮前端，电机9设置在集流器8下游，扩散筒10设置在电机9下游。冷端管5的出口端连接集流器8，冷端管5端口与集流器8之间可通过软胶管连接，冷气流经冷端管5流出后流向集流器8，由于集流器8设置在局部通风机的叶轮前端，电机9带动叶轮转动，从而在集流器8的一侧将冷气流吸入局部通风机。冷气流经冷端管5流出后依次流经局部通风机的集流器8、局部通风机的电机9的外壳、以及局部通风机的扩散筒10，最终流向风筒11，从而为局部通风机的电机9降温，使得局部通风机可持续正常运行。

[0036] 热端管4出口处设置流量控制阀，通过流量控制阀调节冷气流和热气流的比例以调节对应气流的温度与流量。具体为，流量控制阀设置在热端管4出口端，通过调节流量控制阀的开度可以调节经热端管4流出的热气流的流量，从而可以调节热气流和冷气流流出的流量比例，进一步调节热气流和冷气流的温度与流量。可以理解的是，在实际工作过程中可以根据实际需求调节热气流和冷气流的温度与流量。

[0037] 此处简单介绍涡流管制冷器的原理，压缩空气喷射进涡流管制冷器的涡流室3后，气流以高达每分钟一百万转的速度旋转着流向涡流管的热气端出口，一部分气流通过控制阀流出，剩余的气体被阻挡后，在原气流内圈以同样的转速反向旋转，并流向涡流管的冷气端。在此过程中，两股气流发生热交换，内环气流变得很冷，从涡流管的冷气端流出，外环气流则变得很热，从涡流管的热气端流出。

[0038] 风筒11连接设置在局部通风机的扩散筒10的出口端，部分热气流经热端管4流出后流向扩散筒10的出口端，冷气流经冷端管5流出后依次流经集流器8、局部通风机的电机9的外壳、扩散筒10后流向风筒11。

[0039] 具体为，风筒11设置在扩散筒10的出口端，流经风筒11的风最终流向掘进工作面，从而为工作人员提供舒适的空气环境，局部通风机将冷气流引入，使得冷气流经冷端管5流出后依次流经集流器8、局部通风机的电机9的外壳、扩散筒10后，最终流向风筒11。冷气流

流经电机9的外壳为电机9降温后经扩散筒10流向风筒11，风筒11的风流向掘进工作面。压缩空气在涡流管制冷器内产生的冷气流的温度在零下10℃以下，热气流的温度在60℃以上。流经局部通风机电机9的外壳后的冷气流的温度仍较低，若直接将该部分冷气流通入风筒11而不进行温度调节，则掘进工作面的温度较低，不适合工作人员的工作环境，针对该情况，本申请将部分热气流通入扩散筒10的出口端，使得冷气流与热气流在扩散筒10的出口端混合，从而调节最终流向风筒11的风温，为工作人员提供舒适的工作环境。

[0040] 热端管4出口连接分流器6，热气流通过分流器6后分为两路，第一路热气流流向扩散筒10出口端，第二路热气流流经第三阀门13后排出至巷道空气中。

[0041] 具体为，分流器6的入口端连接热端管4的出口端，热端管4和分流器6之间可通过软胶管连接，热气流经热端管4流出后流向分流器6，热气流在分流器6出口端分为两路流向，第一路热气流流向扩散筒10的出口端，第一路热气流与扩散筒10出口端的冷气流混合从而调节流向风筒11的风温，第二路热气流经第三阀门13排出到巷道空气中，即通过第三阀门13将多余的热气流排往巷道空气中，分流器6与第三阀门13之间可通过软胶管连接。

[0042] 分流器6与扩散筒10之间的管线上设置第二阀门12，扩散筒10的出口端设置温度计7，通过调节第二阀门12和第三阀门13调节流向风筒11内的风流温度。

[0043] 具体为，分流器6的一端连接扩散筒10，分流器6与扩散筒10之间可通过软胶管连接，第二阀门12设置在分流器6与扩散筒10之间的管线上，通过调节第二阀门12可以调节流向扩散筒10的热气流流量，温度计7设置在扩散筒10的出口端，用于测试热气流与冷气流混合后的温度，通过调节第二阀门12和第三阀门13调节流向风筒11内的风温，从而将流向风筒11内的风温控制在合适的范围内，为掘进工作的工作人员提供舒适的工作环境。增大第二阀门12开度，减小第三阀门13开度时，流向风筒11内的风温升高；减小第二阀门12开度，增大第三阀门13开度时，流向风筒11内的风温降低。在一些实施例中，将流向风筒11内的风温控制在24℃-28℃。

[0044] 压缩空气源1为涡流管制冷器提供压缩空气，压缩空气经进气口2进入涡流室3后产生冷气流和热气流。在一些实施例中，压缩空气源1由设置在巷道内的压风管路14提供。根据煤矿安全规程要求，在井下巷道内沿巷道一侧布置有压风管路14、供水管路等。巷道内的压风管路14为巷道提供压缩空气，同时可为涡流管制冷器提供压缩空气。

[0045] 压风管路14与涡流管制冷器的进气口2之间上下游依次设置第一阀门15、压力表16和过滤器17。具体为，压风管路14连接涡流管制冷器的进气口2，压风管路14与涡流管制冷器的进气口2之间可通过软胶管连接，第一阀门15、压力表16和过滤器17上下游依次设置在压风管路14与进气口2之间，第一阀门15用于调节压风管路14的压缩空气流量，从而可调节进入涡流管制冷器的进气口2的压缩空气的压力，压力表16用于测试第一阀门15出口端的压缩空气的压力，过滤器17用于滤除压缩空气中的杂质。

[0046] 给井下局部通风机电机降温的系统的工作方法，利用本发明的给井下局部通风机电机降温的系统，包括以下步骤：压缩空气经涡流管制冷器的进气口2进入涡流室3产生冷气流和热气流；冷气流依次流经集流器8、电机外壳、扩散筒10后流向风筒11；部分热气流流向扩散筒10的出口端以调节流向风筒11内的风流温度。

[0047] 具体为，局部通风机设置在距离掘进工作面一定距离的巷道内，涡流管制冷器固定连接设置在局部通风机外壳上，涡流管制冷器包括进气口2、涡流室3、热端管4和冷端管

5,热端管4和冷端管5分布在涡流室3的两端,且均与涡流室3联通设置,压缩空气经进气口2进入涡流管制冷器的涡流室3,在涡流室3中产生冷气流和热气流,冷气流通过冷端管5流出,热气流通过热端管4流出;集流器8设置在局部通风机的叶轮前端,电机9带动叶轮转动,从而在集流器8的一侧将冷气流吸入局部通风机,冷气流经冷端管5流出后依次流经局部通风机的集流器8、局部通风机的电机9的外壳、以及局部通风机的扩散筒10,最终流向风筒11,从而带走电机9工作过程产生的热量,为局部通风机的电机9降温,使得局部通风机可持续正常运行;部分热气流流向扩散筒10的出口端,与扩散筒10出口端的冷气流混合从而调节流向风筒11的风温,通过风筒11的风流向掘进工作面,从而为掘进工作面的工作人员提供舒适的工作环境。

[0048] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述可以针对不同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0049] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0050] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

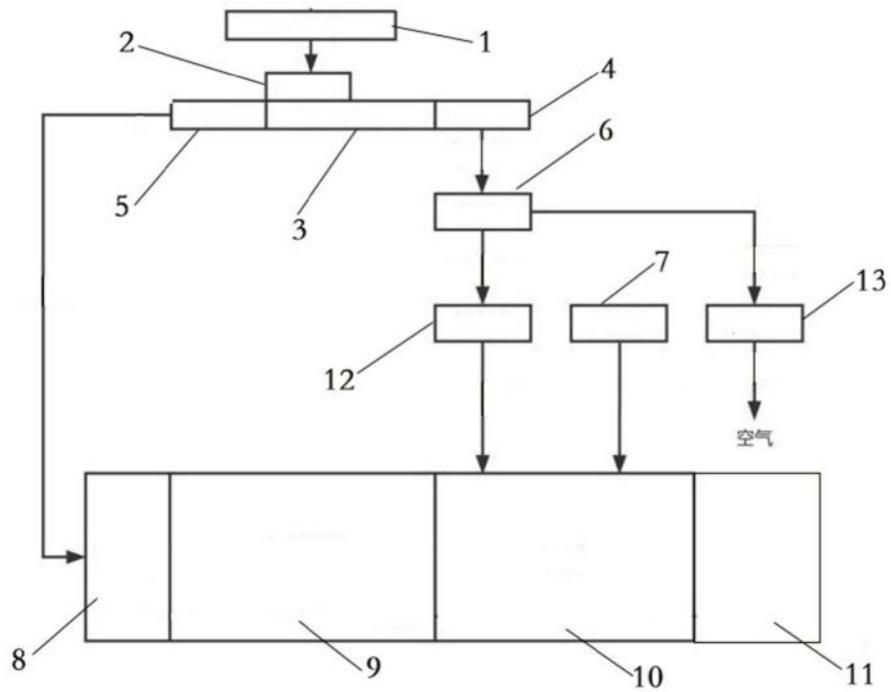


图1

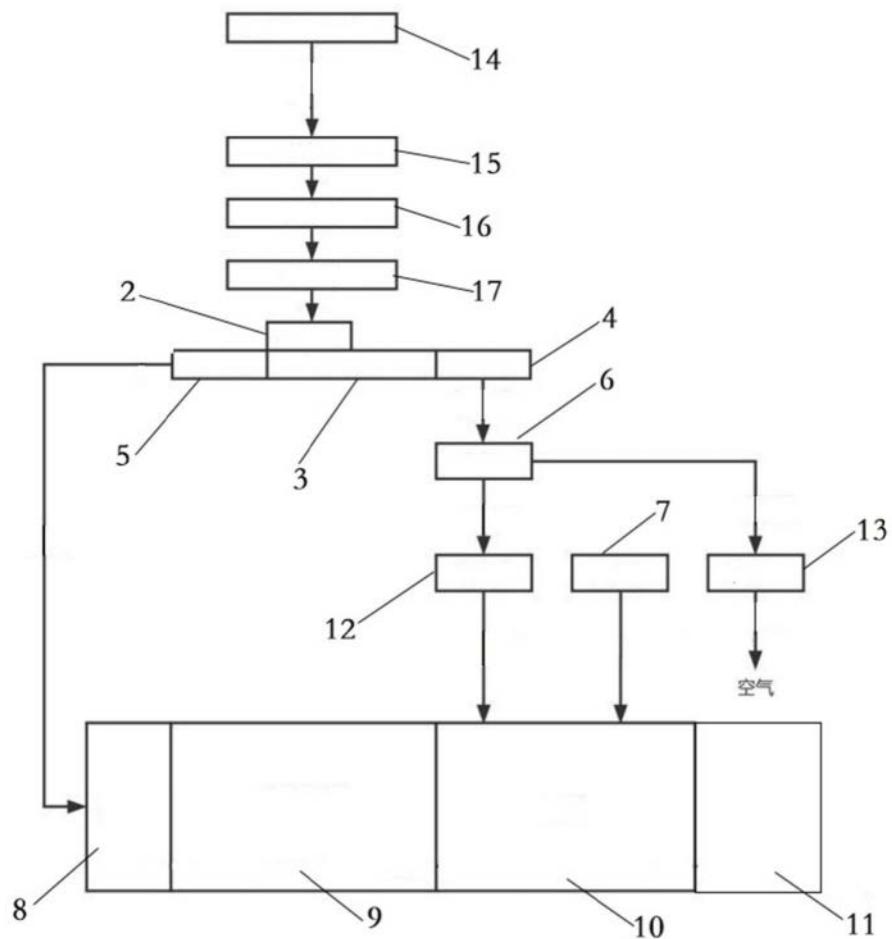


图2