

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

E21F 3/00 (2006.01)

F25B 30/06 (2006.01)



## [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200920022881.1

[45] 授权公告日 2009年12月9日

[11] 授权公告号 CN 201358809Y

[22] 申请日 2009.3.9

[21] 申请号 200920022881.1

[73] 专利权人 山东同方能源工程技术有限公司

地址 271000 山东省泰安市高新开发区星火科技园国家级创业中心综合楼 A 座四层

[72] 发明人 江 亿 郎庆田 辛恒奇 黄德洪  
刘学洋 高慎法 欧阳凯

[74] 专利代理机构 泰安市泰昌专利事务所  
代理人 姚德昌

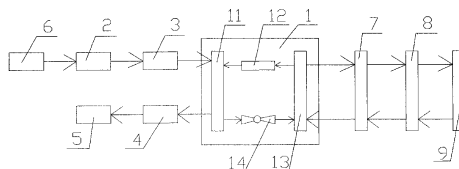
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

矿井降温除湿系统

[57] 摘要

一种矿井降温除湿系统，包含有水源热泵(1)、井下水仓(6)、冷凝放热器(4)、排水装置(5)、板式换热器(7)、配输管网装置(8)和末端冷却器(9)；井下水仓(6)与冷凝器(11)的输入进口联接，冷凝器(11)的输入出口设置为与冷凝放热器(4)的进口联接，冷凝放热器(4)的出口与排水装置(5)的进口联接，蒸发器(13)的输出出口与板式换热器(7)的输入进口联接，蒸发器(13)的输出进口与板式换热器(7)的输入出口联接，板式换热器(7)通过配输管网装置(8)与末端冷却器(9)联接。因此适应于矿井内狭小空间的使用，同时提高了出井水的温度。



1、一种矿井降温除湿系统；包含有井下水仓（6）、排水装置（5）、配输管网装置（8）和末端冷却器（9），配输管网装置（8）的输出出口设置为与末端冷却器（9）的输入进口联接，配输管网装置（8）的输出进口设置为与末端冷却器（9）的输入出口联接，末端冷却器（9）设置在矿井作业面中；其特征是：包含有水源热泵（1）、冷凝放热器（4）和板式换热器（7），井下水仓（6）设置为与水源热泵（1）的冷凝器（11）的外部输入进口联接，水源热泵（1）的冷凝器（11）的外部输入出口设置为与冷凝放热器（4）的进口联接，冷凝放热器（4）的出口设置为与排水装置（5）的进口联接，蒸发器（13）的输出出口设置为与板式换热器（7）的输入进口联接，蒸发器（13）的输出进口设置为与板式换热器（7）的输入出口联接，板式换热器（7）的输出出口设置为与配输管网装置（8）的输入进口联接，板式换热器（7）的输出进口设置为与配输管网装置（8）的输入出口联接。

2、根据权利要求1所述的矿井降温除湿系统；其特征是：所述的水源热泵（1）设置为包含有冷凝器（11）、压缩机（12）、蒸发器（13）和膨胀阀（14），冷凝器（11）内部输出出口设置为膨胀阀（14）的进口联接，膨胀阀（14）的出口设置为与蒸发器（13）内部输入进口联接，蒸发器（13）的内部输入出口设置为与压缩机（12）的进口联接，压缩机（12）的出口设置为与冷凝器（11）内部输出进口联接，冷凝器（11）和蒸发器（13）之间设置为通过压缩机（12）和膨胀阀（14）形成循环的闭环。

3、根据权利要求1或2所述的矿井降温除湿系统；其特征是：还包含有旋流除污器（2）和电子除垢仪（3）；井下水仓（6）设置为与旋流除污器（2）的进口联接，旋流除污器（2）的出口设置为与电子除垢仪（3）的进口联接，电子除垢仪（3）的出口设置为与水源热泵（1）的冷凝器（11）的外部输入进口联接。

## 矿井降温除湿系统

### 一、技术领域

本实用新型涉及一种矿井降温除湿系统，尤其是一种使用 48℃的矿井水为冷却介质的矿井降温除湿系统。

### 二、背景技术

在矿井建造过程中，由于高温、大水带来的环境温度升高，空气湿度增大等问题，恶化了生产环境，同时在生产过程中，由于矿井存在矿井水散热、采矿设备散热、井下运输设备发热、围岩散热等原因，而使矿井温度过高，不适应生产环境需要，因此在矿井中需要进行降温；而现有的矿井降温主要有加强通风、在围岩上刷隔热涂料、往井下送冰降温、地源热泵机组制冷降温，而最先进的技术就是地源热泵机组制冷降温。

而且地源热泵在世界上大多数国家特别是在发达国家中被广泛地应用。如美国，截止 1985 年全国共有 14,000 台地源热泵，而 1997 年就安装了 45,000 台，到目前为止已安装了 400,000 台，而且每年以 10% 的速度稳步增长；1998 年美国商业建筑中地源热泵系统已占空调总保有量的 19%，其中有新建筑中占 30%；美国地源热泵工业已经成立了由美国能源部、环保署、爱迪逊电力研究所及众多地源热泵厂家组成的美国地源热泵协会，该协会在近年中将投入一亿美元从事开发、研究和推广工作；美国计划到 2001 年达到每年安装 40 万台地源热泵的目标，届时将降低温室气体排放一百万吨，相当于减少 50 万辆汽车的污染物排放或种植树一百万英亩，年节约能源费用达 4.2 亿美元，此后，每年节约能源费用再增加 1.7 亿美元。再如中、北欧的瑞典、瑞士、奥地利、德国等国家主要利用浅层地热资源，地下土壤埋盘管（埋深<400 米深）的地源热泵，用于室内地板辐射供暖及提供生活热水；据 1999 年的统计，为家用的供热装置中，地源热泵所占比例，瑞士为 96%，奥地利为 38%，丹麦为 27%。在我国也拟在中国的北京、杭州和广州 3 个城市各建一座采用地源热泵供暖空调的商业建筑，以推广运用这种“绿色技术”，缓解中国对煤炭和石油的依赖程度，从而达到能源资源多元化的目的。地源热泵对改善能源结构，降低温室气体排放具有重要的作用。

但是在现有的地源热泵中，由于使用了片冰机、送冰装置、冷却塔，使整个装置庞大，不适应矿井内的使用。

### 三、发明内容

为了克服上述技术缺点，本实用新型的目的是提供一种矿井降温除湿系统，适应于矿井内狭小空间的使用，同时提高了出井水的温度。

为达到上述目的，本实用新型采取的技术方案是：包含有水源热泵、井下水仓、冷凝放热器、排水装置、板式换热器、配输管网装置和末端冷却器；井下水仓设置为与水源热泵的冷凝器的外部输入进口联接，水源热泵的冷凝器的外部输入出口设置为与冷凝放热器的进口联接，冷凝放热器的出口设置为与排水装置的进口联接，蒸发器的输出出口设置为与板式换热器的输入进口联接，蒸发器的输出进口设置为与板式换热器的输入出口联接，板式换热器的输出出口设置为与配输管网装置的输入进口联接，板式换热器的输出进口设置为与配输管网装置的输入出口联接，配输管网装置的输出出口设置为与末端冷却器的输入进口联接，配输管网装置的输出进口设置为与末端冷却器的输入出口联接，末端冷却器设置在矿井作业面中。

矿井水进入到水源热泵的冷凝器中，使冷凝器中的介质水降温，在由压缩机将介质水的蒸汽加压至冷凝器中，在冷凝器中冷凝释放热量，再经过膨胀阀进入到蒸发器中，吸收蒸发器的外介质水的热量变成冷却水，冷却水通过板式换热器再输出交换水，交换水在矿井作业面进行热交换降温。

本实用新型设计了，水源热泵设置为包含有冷凝器、压缩机、蒸发器和膨胀阀，冷凝器内部输出出口设置为膨胀阀的进口联接，膨胀阀的出口设置为与蒸发器内部输入进口联接，蒸发器的内部输入出口设置为与压缩机的进口联接，压缩机的出口设置为与冷凝器内部输出进口联接，冷凝器和蒸发器之间设置为通过压缩机和膨胀阀形成循环的闭环。由于本实用新型中的水源热泵不包含有片冰机、送冰装置和冷却塔，使水源热泵的体积变小，更适应把水源热泵直接放置在矿井中，减低了建设费用。

本实用新型设计了，还包含有旋流除污器和电子除垢仪；井下水仓设置为与旋流除污器的进口联接，旋流除污器的出口设置为与电子除垢仪的

进口联接,电子除垢仪的出口设置为与水源热泵的冷凝器的外部输入进口联接。净化了矿井水,提高了水源热泵的使用寿命。

#### 四、附图说明

附图为本实用新型示意图。

#### 五、具体实施方式

附图为本实用新型的一个实施例,结合附图具体说明本实施例,包含有水源热泵 1、井下水仓 6、旋流除污器 2、电子除垢仪 3、冷凝放热器 4、排水装置 5、板式换热器 7、配输管网装置 8 和末端冷却器 9;水源热泵 1 设置为包含有冷凝器 11、压缩机 12、蒸发器 13 和膨胀阀 14,冷凝器 11 内部输出出口设置为膨胀阀 14 的进口联接,膨胀阀 14 的出口设置为与蒸发器 13 内部输入进口联接,蒸发器 13 的内部输入出口设置为与压缩机 12 的进口联接,压缩机 12 的出口设置为与冷凝器 11 内部输出进口联接,冷凝器 11 和蒸发器 13 之间设置为通过压缩机 12 和膨胀阀 14 形成循环的闭环;井下水仓 6 设置为与旋流除污器 2 的进口联接,旋流除污器 2 的出口设置为与电子除垢仪 3 的进口联接,电子除垢仪 3 的出口设置为与水源热泵 1 的冷凝器 11 的外部输入进口联接,水源热泵 1 的冷凝器 11 的外部输入出口设置为与冷凝放热器 4 的进口联接,冷凝放热器 4 的出口设置为与排水装置 5 的进口联接,蒸发器 13 的输出出口设置为与板式换热器 7 的输入进口联接,蒸发器 13 的输出进口设置为与板式换热器 7 的输入出口联接,板式换热器 7 的输出出口设置为与配输管网装置 8 的输入进口联接,板式换热器 7 的输出进口设置为与配输管网装置 8 的输入出口联接,配输管网装置 8 的输出出口设置为与末端冷却器 9 的输入进口联接,配输管网装置 8 的输出进口设置为与末端冷却器 9 的输入出口联接,末端冷却器 9 设置在矿井作业面中。

矿井水进入到水源热泵 1 的冷凝器 11 中,使冷凝器 11 中的介质水降温达到本实施例中的要求 48℃,在由压缩机 12 将介质水的蒸汽加压至冷凝器 11 中,在冷凝器 11 中冷凝释放热量,再经过膨胀阀 14 进入到蒸发器 13 中,吸收蒸发器 13 的外介质水的热量变成冷却水,冷却水通过板式换热器 7 再输出本实施例中的 7℃ 交换水,交换水在矿井作业面进行热交换降温。

在使用本实施时，井下水仓6的矿井水含有杂质，通过旋流除污器2和电子除垢仪3净化，形成符合进入到水源热泵1的冷凝器11的水，并经过旋流除污器2除去矿井水中的煤泥和杂质，经过电子除垢仪3除去矿井水中的悬浮杂质，从而提高水源热泵1的使用寿命；从冷凝器11输入的出口的矿井水经过冷凝放热器4吸热使温度升高，在本实施例中从冷凝放热器4出的矿井水的温度达到了53℃，再经过排水装置5输送到矿井地面供日常生活使用；从板式换热器7出的交换水通过配输管网装置8配送到末端冷却器9，由末端冷却器9分布在矿井作业面上，提高了矿井作业面的降温效果。

在本实施例中，水源热泵1的型号为GSG870DDA，其参数为：制冷量：785KW（供两个迎头用）、制冷量：840KW、制冷额定功率：158KW、制冷最大输入功率：190.2KW、制热量：925.4KW、制热额定功率：211.3KW、制热最大输入功率：253.6KW、电源：380V/3N~/50Hz、制冷剂：R22、制冷剂注入量：125Kg、冷冻水流量：138.3/76.9 m<sup>3</sup>/h、冷却水流量：75.4/132.7 m<sup>3</sup>/h、噪音：82dB(A)、运行质量：4250Kg、外形尺寸：3981×1559×2061 mm。

在本实施例中，旋流除污器2的型号：DHX-150，其参数为：工作压力：1.6Mpa、最大处理水量：170T。

在本实施例中，板式换热器7的型号：BR07型，其参数为：设计压力：1.0Mpa、试验压力：1.5Mpa、设计温度：150℃、换热面积：60m<sup>2</sup>/台。

本实用新型具有的特点：

1、采用水源热泵1取消了制冰系统中的片冰机、送冰装置、冷却塔投资，因此造价低于制冰工艺，而且系统简单、可靠性高，体积小。

2、水源热泵1制备7℃冷冻水的电耗比制冰机制备-4℃乙二醇溶液低20%，节约了运行成本。

3、水源热泵1是直接利用矿井水作为冷凝废热载体，利用了矿井自身的排水系统，不产生额外的排水费用，制冰机需把冷凝废热经输配管网送至冷却塔散失，增加了散热的费用。

4、为规避并应对矿井无地下水的极端情况，可以在井口设置热泵机房利用水源地供水解决若干年后矿井无排水工况，扩大了应用范围。

5、制冰系统的使用仅能够制冷，而热泵系统除井下降温外，还可以把副产品的废热用于职工洗浴，冬季在没有工作面降温的工况下，可以作为井口防冻的主力热源（集团目前已经有了推广成功的协庄模式），一套系统三种用途不但提高了设备年利用小时数，而且还提高了单位能源的利用效率。

在矿井降温除湿系统的技术领域，凡是包含有水源热泵 1 设置为包含有冷凝器 11、压缩机 12、蒸发器 13 和膨胀阀 14、并冷凝器 11 和蒸发器 13 之间设置为通过压缩机 12 和膨胀阀 14 形成循环的闭环的技术内容都在本实用新型的保护范围内。

