



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 211659100 U

(45) 授权公告日 2020. 10. 13

(21) 申请号 202020130589.8

(22) 申请日 2020.01.20

(73) 专利权人 煤炭科学研究总院

地址 100013 北京市朝阳区和平里青年沟
东路5号

(72) 发明人 王海军 刘少权 王洪磊 赵建

(74) 专利代理机构 北京国林贸知识产权代理有
限公司 11001

代理人 袁建水

(51) Int. Cl.

A62B 7/02 (2006.01)

A62B 7/08 (2006.01)

A62B 18/02 (2006.01)

A62B 18/08 (2006.01)

A41D 13/002 (2006.01)

A41D 13/005 (2006.01)

A41D 19/015 (2006.01)

A41D 27/00 (2006.01)

A42B 3/12 (2006.01)

A42B 3/04 (2006.01)

A42B 3/28 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

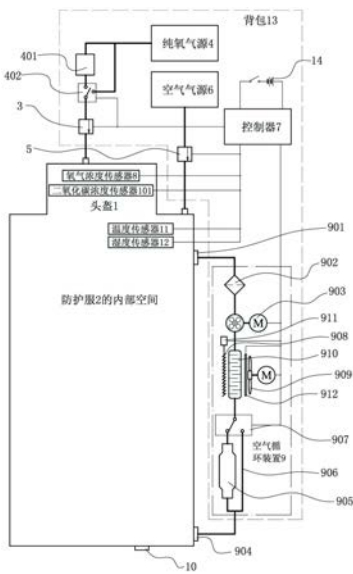
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种煤炭职业病防护智能穿戴装备

(57) 摘要

本实用新型涉及一种煤炭职业病防护智能穿戴装备,包括:带有头盔和内部空间的防护服,通过氧气阀与头盔内联通的纯氧气源;通过空气阀与防护服的内部空间联通的空气气源,空气阀和氧气阀的电控端与控制器电连接,控制器与设置在头盔内的氧气浓度传感器电连接;防护服还设有空气循环装置。本实用新型通过便携的两个气源将纯氧和空气或氮气混合,既能降低纯氧的使用还能够防止人体溶氧,利用这种供氧方式形成一种便携式、能够为人体呼吸所需供应较长时间的纯净空气的呼吸供气系统,以及完全隔绝式、能够对煤炭行业职业病“四害”起到全面、高效、可靠的防护效果的智能穿戴装备。用浓缩氧气与空气或氮气配置出适合呼吸使用的空气,更加轻便灵活。



1. 一种煤炭职业病防护智能穿戴装备,包括:带有头盔和内部空间的防护服,其特征在于,通过氧气阀与头盔内联通的纯氧气源;通过空气阀与防护服的内部空间联通的空气气源,所述的空气阀和氧气阀的电控端与控制器电连接,所述的控制器与设置在头盔内的氧气浓度传感器电连接;所述的防护服还设有空气循环装置,所述的空气循环装置包括与防护服的内部空间联通的进气口,所述的进气口通过管路依次与过滤器、空气循环泵和与防护服的内部空间联通的出气口;所述的防护服的下部还设有防护服的内部空间与大气联通的泄压阀。

2. 根据权利要求1所述的装备,其特征在于,所述的纯氧气源是压缩氧气瓶或化学氧生成器,所述的空气气源是压缩空气瓶或压缩氮气瓶。

3. 根据权利要求2所述的装备,其特征在于,所述的头盔内还设有二氧化碳浓度传感器,所述的二氧化碳浓度传感器与所述的控制器电连接。

4. 根据权利要求3所述的装备,其特征在于,所述的空气循环装置的管路上还设有水汽分离器和水汽旁路管道,以及水汽分离阀门,所述的水汽分离阀门的电控端与所述的控制器电连接,所述的控制器与安装在防护服的内部空间的湿度传感器连接。

5. 根据权利要求4所述的装备,其特征在于,所述的空气循环装置的管路上还设有带有风扇和百叶窗的散热器,所述的百叶窗设有开度器,所述的风扇和开度器与所述的控制器电连接,所述的控制器与安装在防护服的内部空间的温度传感器连接。

6. 根据权利要求5所述的装备,其特征在于,所述的散热器上设有半导体制冷片,所述的半导体制冷片与控制器电连接。

7. 根据权利要求6所述的装备,其特征在于,所述的头盔的顶部为抗冲击材料内衬缓冲材料,面部为隔热、隔音透明的抗冲击材料,其他部分为抗冲击材料,内衬隔热、隔音材料;颈部与防护服的内部空间完全融合联通,所述的头盔内还有设有无线语音通话装置和照明用头灯。

8. 根据权利要求7所述的装备,其特征在于,所述的防护服还连带能够操作触摸屏的手套和具有防砸、防水和绝缘能力的胶靴,所述的手套和胶靴与防护服的内部空间隔绝;所述的手套和胶靴内设有与所述的空气循环装置的管路联通的散热管道。

9. 根据权利要求8所述的装备,其特征在于,所述的防护服还设有背包,所述的背包中设置所述的压缩空气瓶或压缩氮气瓶和压缩氧气瓶或化学氧生成器,以及投药装置、控制器和电池。

一种煤炭职业病防护智能穿戴装备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种煤炭职业病防护智能穿戴装备,是一种防护装备,是一种煤炭中保护人体健康防治职业病的装备。

背景技术

[0002] 矿井中的环境十分恶劣,大量的粉尘、有害气体、工作机械的噪声和高温潮湿的环境,形成了井下工作的“四害”。四害严重危害了井下工作人员的身心健康,必须予以防治。传统防治四害的方式有:

[0003] (1)过滤式面罩或口罩。缺点是面罩或口罩需要与头部进行紧密的固定,佩戴舒适性差;煤炭应用场景极为恶劣,特别是工作面空气中粉尘浓度很大,防尘效果不理想,不能有效降低尘肺病的发病率;无法有效过滤一氧化碳、甲烷、硫化氢、二氧化硫、氮氧化合物等有害气体,对有害气体的防护效果微弱,不能有效预防有害气体对人体造成的伤害。

[0004] (2)隔绝式面罩或口罩,配套呼吸供气系统。隔绝式面罩或口罩的缺点是隔绝效果欠佳,不能完全隔离外部环境中的粉尘和有害气体。与隔绝式面罩或口罩配套的呼吸供气系统主要有三种:一、便携式压缩氧气瓶或化学氧反应生成器,提供较高浓度的氧气供应人体呼吸需要,缺点是长期呼吸较高浓度的氧气,将会对人体造成氧中毒或者其他疾病,因此这种呼吸供氧系统常作为临时性应急救援装备使用,不能在长期连续作业中推广使用;二、便携式压缩空气瓶,提供纯净空气供应人体呼吸需要,由于便携式压缩空气瓶容积有限,且空气中的氧气体积分数占比仅约为21%,实际上每次携带的氧气量就很有限,因此连续作业时间较短,在应用中受到限制;三、固定式压缩空气瓶,提供纯净空气供应人体呼吸需要,固定式压缩空气瓶可以储备较大容量的纯净空气,缺点是固定式压缩空气瓶与作业人员之间需要使用呼吸长管连接,因此人员只能在固定式压缩空气瓶附近不太远的距离内进行作业,机动灵活性受到限制。

[0005] (3)完全隔绝式口具和鼻夹,配套呼吸供气系统。完全隔绝式口具和鼻夹使用鼻夹关闭用鼻呼吸的通道,仅借助口具用嘴呼吸,可以完全隔离外部环境中的粉尘和有害气体,但是违反了人类的呼吸习惯,因此使用前需要进行专门的训练,常作为临时性应急救援装备使用。与完全隔绝式口具和鼻夹配套的呼吸供气系统主要有三种,和隔绝式面罩或口罩配套的呼吸供气系统完全相同,不在重复叙述。

[0006] (4)配备耳塞防护噪声,可以隔绝噪声,但也隔绝了与其他人员进行信息沟通的途径,使用极为不便。

[0007] 现有技术方案主要针对呼吸过程的保护,并且主要对粉尘的防护,多数装备对有害气体无能为力,而对于高温潮湿对人体的影响则完全无法防护,或者说目前尚无一种能够对煤炭行业职业病“四害”起到全面防护的技术方案。

发明内容

[0008] 为了克服现有技术的问题,本实用新型提出了一种煤炭职业病防护智能穿戴装

备。所述的装备能够携带最低限度容量的气源实现较长时间的连续作业时间。所述的装备同时还增加了温度调节、通讯等设施,将这些设施集成在一套完全封闭的工作服中,形成一套完整的可穿戴生命保障系统。

[0009] 本实用新型的目的是这样实现的:一种煤炭职业病防护智能穿戴装备,包括:带有头盔和内部空间的防护服,通过氧气阀与头盔内联通的纯氧气源;通过空气阀与防护服的内部空间联通的空气气源,所述的空气阀和氧气阀的电控端与控制器电连接,所述的控制器与设置在头盔内的氧气浓度传感器电连接;所述的防护服还设有空气循环装置,所述的空气循环装置包括与防护服的内部空间联通的进气口,所述的进气口通过管路依次与过滤器、空气循环泵和与防护服的内部空间联通的出气口;所述的防护服的下部还设有防护服的内部空间与大气联通的泄压阀。

[0010] 进一步的,所述的纯氧气源是压缩氧气瓶或化学氧生成器,所述的空气气源是压缩空气瓶或压缩氮气瓶。

[0011] 进一步的,所述的头盔内还设有二氧化碳浓度传感器,所述的二氧化碳浓度传感器与所述的控制器电连接。

[0012] 进一步的,所述的空气循环装置的管路上还设有水汽分离器和水汽旁路管道,以及水汽分离阀门,所述的水汽分离阀门的电控端与所述的控制器电连接,所述的控制器与安装在防护服的内部空间的湿度传感器连接。

[0013] 进一步的,所述的空气循环装置的管路上还设有带有风扇和百叶窗的散热器,所述的百叶窗设有开度器,所述的风扇和开度器与所述的控制器电连接,所述的控制器与安装在防护服的内部空间的温度传感器连接。

[0014] 进一步的,所述的散热器上设有半导体制冷片,所述的半导体制冷片与控制器电连接。

[0015] 进一步的,所述的头盔的顶部为抗冲击材料内衬缓冲材料,面部为隔热、隔音透明的抗冲击材料,其他部分为抗冲击材料,内衬隔热、隔音材料;颈部与防护服的内部空间完全融合联通。

[0016] 进一步的,所述的头盔内还有设有无线语音通话装置和照明用头灯。

[0017] 进一步的,所述的防护服还连带能够操作触摸屏的手套和具有防砸、防水和绝缘能力的胶靴,所述的手套和胶靴与防护服的内部空间隔绝;所述的手套和胶靴内设有与所述的空气循环装置的管路联通的散热管道。

[0018] 进一步的,所述的防护服还设有背包,所述的背包中设置所述的压缩空气瓶或压缩氮气瓶和压缩氧气瓶或化学氧生成器,以及投药装置、控制器和电池。

[0019] 本实用新型产生的有益效果是:实用新型通过便携的两个气源将纯氧和空气或氮气混合,既能降低纯氧的使用还能够防止人体溶氧,利用这种供氧方式形成一种便携式、能够为人体呼吸所需供应较长时间的纯净空气的呼吸供气系统,以及完全隔绝式、能够对煤炭行业职业病“四害”起到全面、高效、可靠的防护效果的智能穿戴装备。由于采用双气源供应的方式,使装备具有轻量化的优点,特别是用浓缩氧气与空气或氮气配置出适合呼吸使用的空气,与直接采用压缩空气瓶供气的技术方案相比较,较大减轻系统重量和气瓶体积,可以便携使用,提高了煤炭作业的机动灵活性。本实用新型以煤炭工业日常连续作业使用为主,可以长期佩戴使用,不会对人体健康产生负面的作用,也可用于处理煤与瓦斯突出等

突发情况,应急救援等危险工作,对瓦斯窒息事故具有良好的预防作用。本实用新型主要用于煤炭行业,但也可用于非煤矿山、金属矿山、水泥、建筑工地等粉尘严重的作业场合,对预防职业性尘肺效果显著。本实用新型也可用于其他高温、高湿、有毒有害气体、噪声、消防灭火、雾霾、细菌、病毒、真菌、物理危害、化学危害、生物危害等恶劣的应用场景。本实用新型还可用于尘肺等职业性病人的健康恢复治疗,或煤炭作业人员的呼吸调理,提高肺部功能等,通过适当提高系统中的氧气浓度,或者添加其他气体等方法,让清洁气体源源不断的经过人体肺循环,对肺器官进行清洗,有利于尘肺病的恢复治疗,甚至在尘肺病的初期和潜伏期得到有效的遏制和功能恢复。此外,在系统中添加适合的雾化药物成分,不影响正常的工作和学习前提下,本实用新型将对鼻炎、咽炎、慢性支气管炎、肺气肿、哮喘、肺部或皮肤感染、过敏性呼吸系统疾病、过敏性皮肤疾病等有显著疗效,可用于呼吸系统、皮肤等疾病的日常理疗和健康恢复。本实用新型所述装备可以重复循环使用,使用寿命长,更加经济和环保。煤矿采用本实用新型后,可以减少从业人员洗澡次数,节约用水,减少生产生活污水排放,保护环境。

附图说明

[0020] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步说明。

[0021] 图1是本实用新型的实施例一所述装备的结构示意图;

[0022] 图2是本实用新型的实施例一所述装备的结构示意图,是图1的后视图;

[0023] 图3是本实用新型的实施例一所述装备的原理框图;

[0024] 图4是本实用新型的实施例二所述方法的流程图。

具体实施方式

[0025] 实施例一:

[0026] 本实施例是一种煤炭职业病防护智能穿戴装备,如图1、2、3所示。本实施例包括:带有头盔1和内部空间的防护服2,通过氧气阀3与头盔内联通的纯氧气源4;通过空气阀5与防护服的内部空间联通的空气气源6,所述的空气阀和氧气阀的电控端与控制器7电连接,所述的控制器与设置在头盔内的氧气浓度传感器8电连接。所述的防护服还设有空气循环装置9,所述的空气循环装置包括与防护服的内部空间联通的进气口901,所述的进气口通过管路(图2中用粗实线表示管路)依次与空气循环装置的过滤器902、空气循环泵903(图2中点划线框的部分)和与防护服的内部空间联通的出气口904;所述的防护服的下部还设有防护服的内部空间与大气联通的泄压阀10,如图2所示。

[0027] 本实施例所述的煤炭职业病防护智能穿戴装备的目的就是在防护服内建立一个与外部隔绝的内部空间。这个内部空间有供呼吸的干净空气,适合人体的温度和湿度,并隔绝外部的噪音,为井下工作人员提供一个能够较长时间工作的舒适环境,并在出现突发事件中能够免于或减少伤害的装备。由于有干净的空气,使人员能够完全免于矽肺病和有毒空气的侵害,温度和湿度的控制使人员免于湿热的困扰,隔绝噪声使人员免于耳聋等耳疾。

[0028] 本实施例的困难和关键在于提供长时间的干净空气供应。矿井是一个封闭且狭窄的工作环境,在工作面上粉尘往往集中出现并难以散去,如果使用过滤器,在这样的环境下很快就会出现堵塞,以致无法使用。如果使用传统的压缩空气气瓶,只能维持很短的时间。

如果使用纯氧压缩气瓶,就可能面临氧中毒等诸多的问题。

[0029] 本实施例提供了一种能够长时间供应纯净空气的技术方案:用纯氧气源提供互相用的氧气,同时用一个空气气源提供部分清洁的空气,使两者混合。纯净空气中的氧气来源于压缩氧气瓶或化学氧生成器,氮气来源于一个小型压缩空气瓶或压缩氮气瓶(氮气在人体呼吸过程中没有消耗,因此氮气可用小型气瓶,作用是调节供气中氧气和氮气的比例,满足人体呼吸需要),氧气浓度传感器实时监测呼吸供气系统中的氧气浓度,并把氧气浓度信号传输到处理器,处理器根据氧气浓度信息及时调节控制氧气和氮气的供气比例,使之符合人体呼吸需要。当人呼吸的时候会产生二氧化碳,由于在头盔中要不断的补充氧气和空气或氮气,将人呼出的二氧化碳挤出头盔,可以使头盔中的二氧化碳维持在安全的水平,而被氧气和空气挤出头盔的二氧化碳在防护服内部空间中通过空气循环装置的过滤器将二氧化碳过滤掉,以保持防护服内部空间的空气新鲜。为进一步防止二氧化碳过多,可以在头盔中设置二氧化碳浓度传感器101(见图3),当头盔中的二氧化碳超过一定限制后,增加氧气或空气的供给量,维持头盔中的空气新鲜。

[0030] 此外,纯氧气气源和空气气源还需要设置压力表、报警器、安全阀等安全部件,使整个系统能够安全可靠的运行。当氧气来源不足时,报警器报警,提醒及时更换压缩氧气瓶或化学氧生成器。安全阀对压缩氧气瓶或化学氧生成器设定压力上限,起保护作用。

[0031] 氧气源和空气源还可以连接投药装置401。投药装置的作用是在空气中增加一些清理肺部的药物,增加雾化药物,理疗呼吸系统和皮肤疾病。投药装置可以与纯氧氧气源连接,如图3所示,并增加旁路选择阀门402,旁路选择阀门与控制器电连接。

[0032] 本实施例的主体是带有头盔的防护服。防护服身体部分采用柔软的材料,并具有隔热的能力,以及相当的韧性,具有一定抵抗尖锐物质刺破的能力。防护服的材料必须轻质,使人在防护服穿戴后能够行动自如。防护服与一般的服装不同点在于内部有空气流动的空间,这一点十分重要。空气能够在防护服内流动,才能有将人体发出热量带走的能力。由于防护服是隔热的,外部的热量不能够进入防护服,里面的热量也不能直接释放到外部,而人体却会放出热量,如果没有将人体热量释放的通道,人是无法正常生活的,更谈不上工作。因此,本实施例的关键在于设置允许空气流动的防护服的内部空间。

[0033] 防护服的内部空间的作用除能够排出人体所释放的热量之外,还有一个更加重要的作用就是辅助呼吸。本实施例解决人体呼吸的方案是,将有限空间的空气,与纯氧气,以及人体呼出的二氧化碳结合,构成适宜人体呼吸的空气。这个有限的空间必须足够大,才能取得混合空气的良好效果。如果仅仅依靠头盔内的空间是不够的,因此本实施例将头盔和防护服身体部分结合,构成了一个足以容纳一定数量空气的空间,并在远离纯氧气的输出口设置了排气口,将氧气浓度较低的部分空气排出,使防护服的内部空间包括新鲜的空气。

[0034] 为使防护服的内部空间保持空气的新鲜,本实施例还设置了空气循环装置。为使防护服的内部空间的空气保持新鲜,空气循环装置设置了过滤、冷却、除湿等设施,以维持防护服内的小环境适宜人体活动。

[0035] 过滤器可以吸收呼吸排出的二氧化碳和系统内的异味等空气中的不良部分,保持防护服的内部空间的清洁清新。过滤器也可以作为系统的冗余设置,如果遇到防护服的内部空间密封失效等特殊情况,可以吸收进入防护服的内部空间内的粉尘,维持系统的呼吸供气功能,等待修理。在正常情况下,由于过滤器只是吸收一些颗粒较小的物质,因此寿命

较长,并且可以重复使用,经过一定时间后,过滤效能将会下降,可以通过加热烘烤的方法使过滤器恢复过滤能力,从而降低防护装备使用成本。

[0036] 本实施例设置了温度、湿度传感器11、12,如图2所示,控制器根据这些传感器所传输的温度和湿度信息智能控制防护服的内部空间的温度和湿度:当防护服的内部空间内湿度超过一定数值时,控制器将会根据湿度传感器的反馈信号,自动开启除湿功能,吸收多余的水蒸气,使系统内空气湿度保持在一定的范围,既不太潮湿,又不太干燥,使穿戴人员获得比较舒适的感受。

[0037] 除湿功能可以通过设置水汽分离器905和水汽旁路管道906,以及水汽分离阀门907等部件实现,如图2所示。水汽分离阀门的电控端与控制器电连接。当湿度过大时,控制器控制水汽分离阀门选择通过水汽分离器,使循环的空气通过水汽分离器,将空气中的水分过滤掉;当空气湿度适宜时则将水汽分离阀门选择水汽旁路管道,也就是使循环空气不通过水汽分离器,直接进入防护服的内部空间,以保证空气湿度适宜。

[0038] 温度控制功能可以通过在空气循环管路上设置带有百叶窗908和风扇909的散热器910实现,如图2所示。散热器可以是管束式热交换器。空气通过管束,将热量传导给管束上的散热片,散热片将热量传递给大气。还可以通过风扇加速散热片上热量的扩散,因此可以在热交换器上设置风扇和百叶窗,而百叶窗上设有用于控制百叶窗开度大小的开度器911(见图2),并将风扇和开度器与控制器电连接,当防护服的内部空间的温度升高时开度器控制百叶窗打开,如有需要再打开风扇,加速散热。还可以在热交换器上设置冷却装置,如半导体制冷片912(见图2)或微型冷却泵等,使热交换器成为制冷器,使防护服的内部空间保持适宜人体的温度。

[0039] 矿井中需要带有安全帽,因此,本实施例所述的头盔也必须具有安全帽的功能,同时还具有通讯、照明等功能,这一点与通常的密封式防护服有所不同。为防止重物的冲击,本实施例所述头盔的顶部为抗冲击材料内衬缓冲材料,面部为隔热、隔音透明的抗冲击材料,其他部分为抗冲击材料,内衬隔热、隔音材料,颈部与防护服的内部空间完全融合联通。同时头盔内还有设有无线语音通话装置102和照明用头灯103,如图1所示。

[0040] 防护服还连带能够操作触摸屏的手套201和具有防砸、防水和绝缘能力的胶靴202。本实施例所述的手套和胶靴与防护服的内部空间隔绝,也就是说防护服穿好之后,手脚是暴露在外面的,防护服的内部空间密封在小臂和小腿上,这是为了操作其他设备方便,这一点与多数其他用途的防护服不同。

[0041] 本实施例所述的手套和胶靴可以是常规的手套和胶靴,也可以是内部带有与空气循环装置的管路联通的散热管道,以消除手脚在活动中所发出的多余热量。

[0042] 为使整个装备更加轻便和易于维护,可以将一些经常需要经常维护和更换的装具集成到一个背包13中(见图2中虚线框的部分),如压缩空气瓶或压缩氮气瓶和压缩氧气瓶或化学氧生成器,控制器和电池14,以及空气循环装置的循环泵、冷却设备、除湿设备等。

[0043] 整体装备采用阻燃防静电的材料构成,因此具备在特殊环境中的工作能力,因此,本实施例所述的装备不但可以应用在煤炭行业,也可用于非煤炭行业、金属矿山、水泥、建筑工地等粉尘严重的作业场合,对预防职业性尘肺效果显著。

[0044] 本实施例具有轻量化便携式呼吸供气系统的特点,具有完全隔绝式防护的能力,能够预防四害,功能齐全,其操作完全智能化,并且拆卸、清理和维护修理十分方便,经济性

好,兼顾连续作业和应急突发情况。

[0045] 实施例二:

[0046] 实施例是一种使用实施例一所述装备的煤炭职业病防护方法。本实施例所述方法采用与外界完全隔绝式煤炭职业病防护智能穿戴装备,比现有最常用的过滤式防护装备更加有效,更加稳定,防护效率理论上可以达到100%,能够应对煤矿采掘工作面的恶劣工作环境,保障作业人员身体健康。一套煤炭职业病防护智能穿戴装备的功能齐全能,能够对煤炭行业职业病“四害”,包括粉尘、有害气体、噪声、热害等,起到全面防护作用。装备完全智能化,无需人工操作,通过传感器智能感知系统内温度、湿度和氧气浓度的变化,并及时反馈给处理器,调节电动机和通风机转速、汽水分离器是否接通、散热器风扇是否开启、散热器百叶窗开度、以及调节控制呼吸供气中氧气和氮气的比例等,使系统内温度、湿度和氧气浓度保持在比较舒适的范围。在装备和系统设计中,考虑到经济性等因素,例如多功能过滤器的可循环重复使用等,降低装备的全寿命周期使用成本。

[0047] 本实施例所述方法包括如下具体步骤,流程如图3所示:

[0048] 步骤S1,穿戴装备:穿戴防护服,将手腕和脚踝处气密,穿上胶鞋戴上手套,连胶鞋和手套的散热管道,背上背包连接管路和电路,连接头盔管路和电路。

[0049] 穿戴装备的过程是先穿戴防护服身体部分,之后背上背包,联通管路和电路。穿戴的关键在于是手臂和腿部的密封,使防护服的内部空间与外部完全隔绝。防护服的穿戴应当以自主穿戴为主,他人帮助穿戴,避免那种完全由他人帮助穿戴的设计。

[0050] 步骤S2,启动控制器:启动控制器进行控制器自检,并检测各个阀门、传感器的状态以及无线语音通话装置的状态、头灯的状态;开启空气循环装置并检测空气循环装置的工作状态。

[0051] 由于带上头盔后,防护服与外界完全隔绝,所以系统的初始检测十分重要重要的是沟通内外的通讯,因此,防护服内外的通讯方式必须是冗余的,即多几套通讯方式,包括无线通讯、有线通讯、手势等方式,以确保带上头盔后,穿戴人员与外界能够充分沟通,一旦出现身体不适能够立即向外界表达。氧气和空气的比例初始的过程中就应当预先调整到能够使人正常呼吸的程度,以便在带上头盔后,就可以正常呼吸。但由于这时氧气浓度传感器暴露在大气中,无法正确的监控防护服内部的溶氧情况,只能作为参考。

[0052] 步骤S3,带上头盔:带上头盔,并将头盔与防护服气密连接,检测整个装备的工作状态:开启氧气阀和空气阀,控制器通过氧气浓度传感器调整头盔内氧气和空气的比例,通过温度和湿度传感器调整防护服的内部空间的温度和湿度。

[0053] 带上头盔之后,整个装备处于完全自动化监控的状态下,这时温度、湿度、溶氧等处于各个传感器的监控之下。为避免出现危险,头盔与防护服身体部分应当能够快速分离,并在头盔上设置能够快速打开的安全阀,使穿戴者或其他人员能够快速的将头盔与外部联通。

[0054] 以下步骤S4、5、6同时进行,以下三个步骤是防护服的正常工作状态:

[0055] 步骤S4,呼吸控制过程:控制器通过氧气浓度传感器实时监控头盔内的氧气浓度,由于氧气管出口距离口鼻有一段距离,因此,人体吸入的不是纯氧,而是带有一定氮气和二氧化碳的空气,当纯氧浓度过大时,输入一定数量的空气,由于纯氧气源和空气气源的出口均设置在头盔内,使得头盔内的压力增加,并输出压力至防护服的其他部分中,当防护服的

内部空间的压力足够大时,泄压阀打开,排出防护服内部空气多余的气体。

[0056] 由于人的呼吸过程主要是消耗氧气,空气的其他部分基本不消化,因此,本实施例在呼吸控制过程中主要供应氧气,同时利用防护服的内部空间提供空气和氧气混合的机会,在头盔中提供氧浓度较大并适合呼吸的空气,而将氧浓度较小的空气通过泄压阀排出防护服之外。空气源只是在防护服的内部空间的压力不足时才开启,补充空气的不足,因此用来极少。利用这一原理,即节约了氧气用量也节约了空气用量,两个气源都可以相对减小,成功的实现了轻量化。

[0057] 步骤S5,温度控制过程:控制器通过温度传感器实时监测防护服的内部空间的温度,并以开启或关闭百叶窗、风扇、半导体制冷片作为应对温度升高或降低的策略。

[0058] 防护服的内部空间的主要作用是提供一个空气循环的空间,在温度控制的过程中,空气是一种散热媒介,通过空气的循环,将热量从身体上带走并传导到大气中。人体在活动中会产生热量,如果不及时的散热,人体会产生不适,空气循环装置的温度传感器将防护服的内部空间的温度作为检测对象,相当于检测人体的温度。通过控制器自动的根据温度传感器所检测的数据,依次打开百叶窗,进一步打开风扇,再进一步打开制冷片等提高冷却效果,或者相反降低制冷效果,保持防护服内部的温度。

[0059] 步骤S6,湿度控制过程:控制器通过湿度传感器实时监控防护服内部的湿度,并以选择联动水汽分离器或旁路水汽分离器作为应对湿度增加或降低的策略。

[0060] 防护服的内部空间的湿度控制过程,主要是控制循环空气是否通过水汽分离器,当防护服内部空间湿度较大时则使循环的空气通过水汽分离器,将空气中的水分分离并排除,当湿度较小时,则将循环空气通过旁路管道流通,即不进行水汽分离。

[0061] 步骤S7,结束:首先开启头盔气密,摘下头盔,之后关闭纯氧气源,再关闭空气气源,关闭控制器,脱下手套和胶靴,之后脱下防护服,将防护服与背包分离。

[0062] 结束的过程首先要打开头盔,使人员能够呼吸自然空气,以确保人员的安全。

[0063] 最后应说明的是,以上仅用以说明本实用新型的技术方案而非限制,尽管参照较佳布置方案对本实用新型进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本实用新型的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本实用新型技术方案的精神和范围。

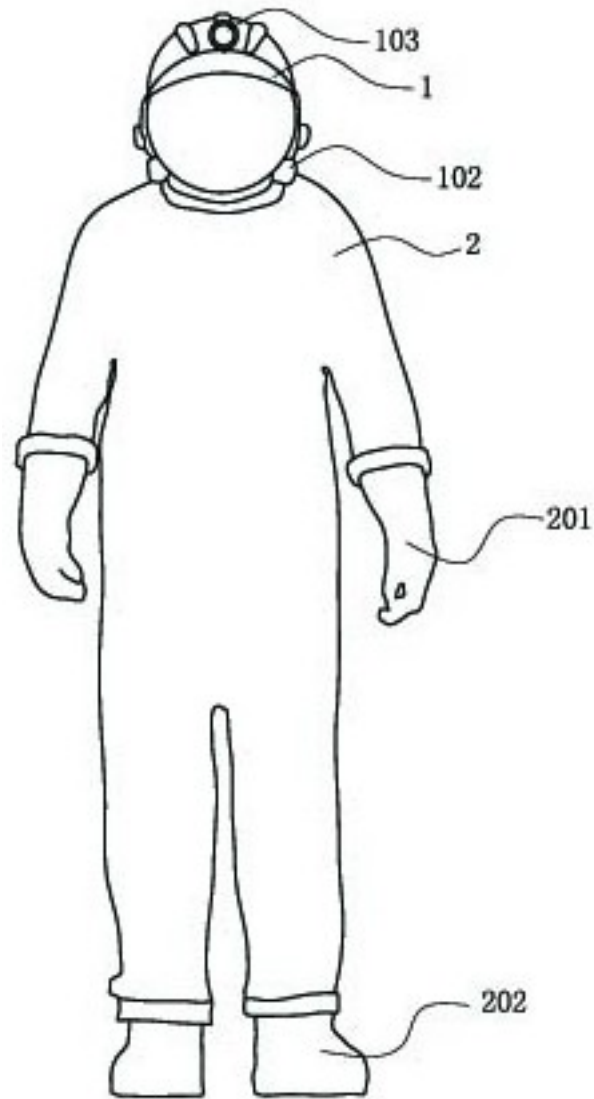


图1

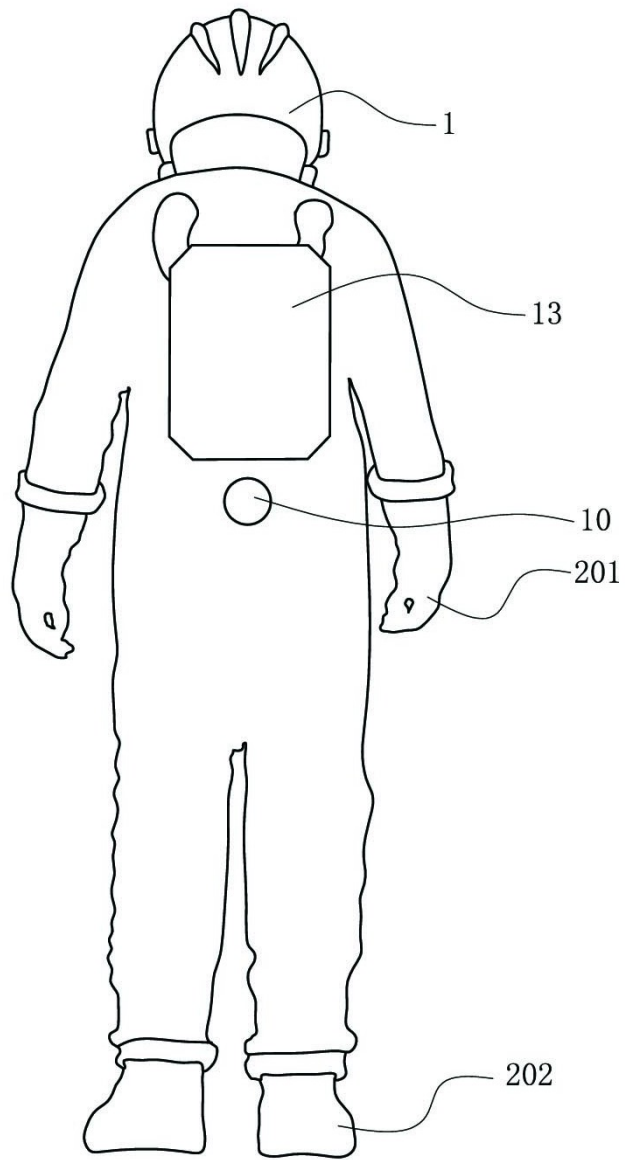


图2

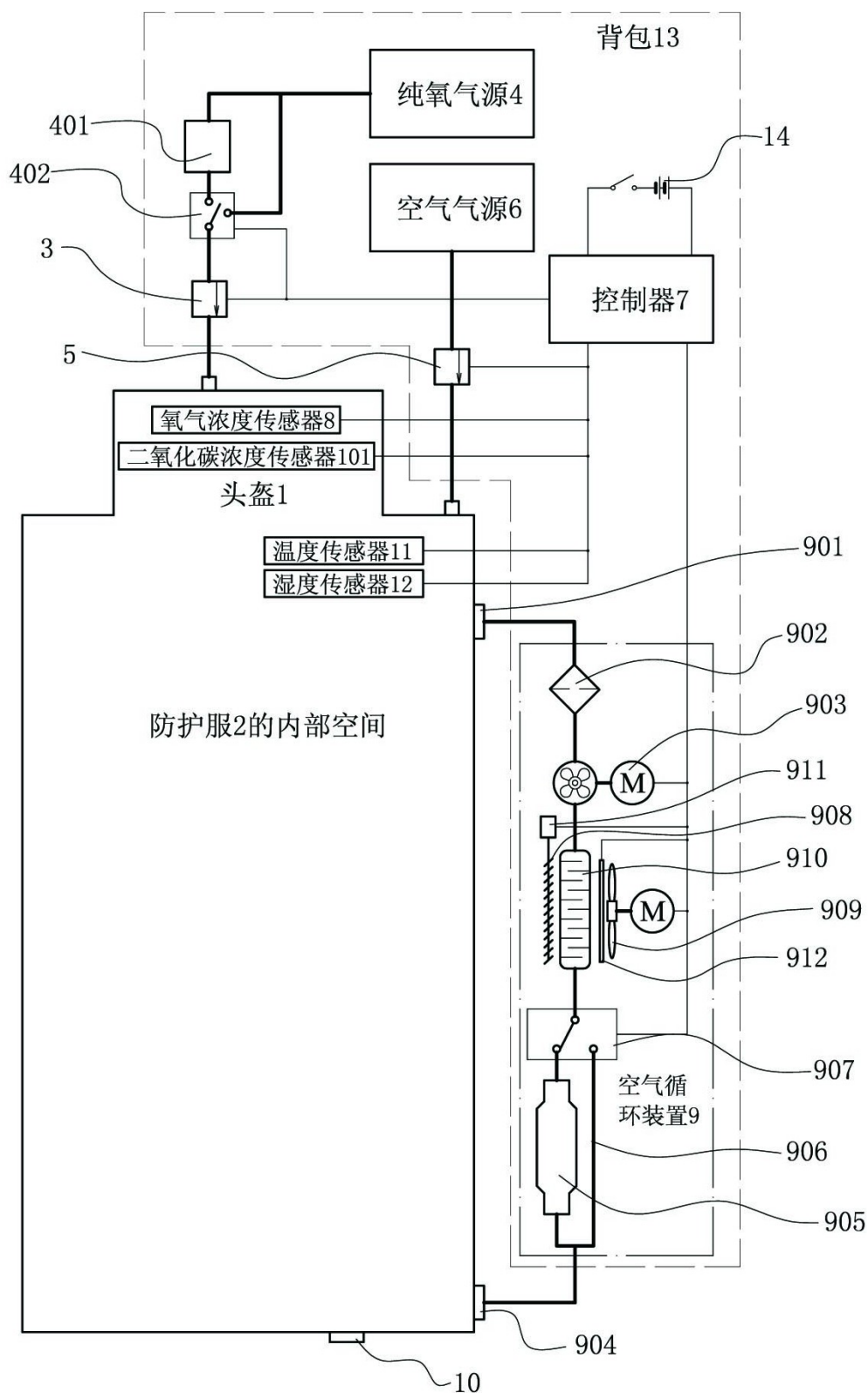


图3

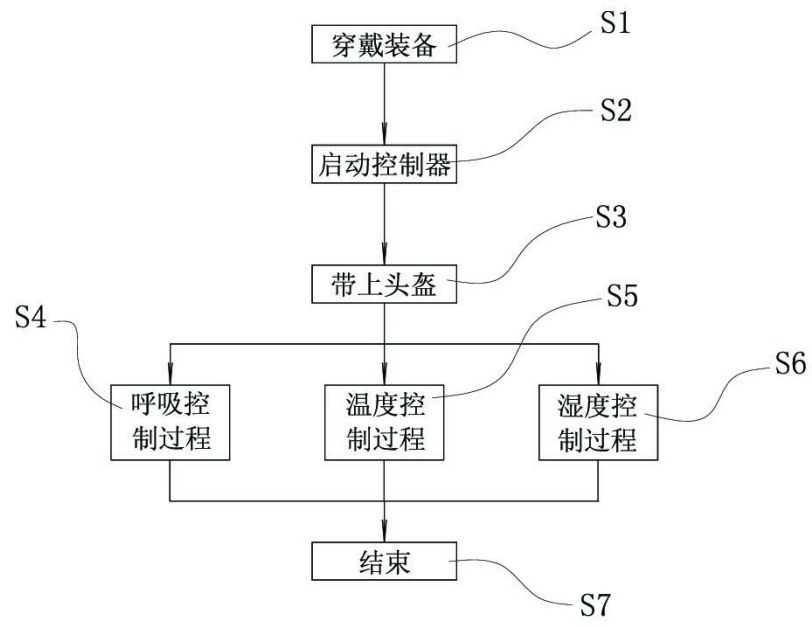


图4