

苏联 В.Я.巴尔泰齐斯 А.И.格納姆著

馬逸吟譯 蔡善明校

熄灭火灾时佩用的 御热装备

T
252.55
073
2

煤炭工業出版社

T
252.55
070
2

熄灭火灾时佩用的 御热装备

苏联 B. Я. 巴尔泰齐斯 A. N. 格尔姆普
馬逸吟譯 蔡善明校

煤炭工業出版社

內 容 提 要

这本小册子的主要内容有：御热装备的構造和作用原理，御热装备的使用方法和注意事项；这本小册子的特点是簡單扼要，具体可行。

这本小册子，煤炭工業的 矿山救护 工作人員 可以學習和應用，也可以供城市和其他工矿企業的消防人員參考。

ГАЗОТЕПЛОЗАЩИТНЫЙ АППАРАТ ДЛЯ РАБОТ ПО ТУШЕНИЮ ПОДЗЕМНЫХ ПОЖАРОВ

苏联 В. Я. БАЛТАЙТИС А. И. ГНАММ 著

根据苏联国立煤矿技术書籍出版社(УГЛЕТЕХИЗДАТ)

1955年莫斯科第1版譯

623

熄灭火災时佩用的御热装备

馬逸吟譯 蔡善明校

*

煤炭工業出版社出版(地址：北京東長安街煤炭工業部)

北京市書刊出版業營業許可証出字第084号

煤炭工業出版社印刷厂印

新華書店發行

*

开本 78.7×109.2 公分 $1\frac{1}{2}$ * 印張 $1\frac{1}{2}$ * 字數27,000

1957年10月北京第1版

1957年10月北京第1次印刷

統一書号：15035·381 印數：0,001—800册 定价：(10)0.26元

目 录

引言.....	2
一、装备的简要说明.....	4
二、装备的作用原理.....	5
三、装备諸部件的構造.....	8
四、装备的保护能力的理論根据.....	15
五、防毒御热装备的試驗結果.....	22
六、使用防毒御热装备的暫行規定.....	36

引 言

地下火災所造成的高温，使矿山救护作業复杂化，并且，在很多情况下，会使人因高热而昏倒。

为了在熄灭地下火災时使矿山救护队员不致受到高温的危害，苏联煤炭工業部于 1949 年，曾公开悬赏征求关于御热服的设计。

1. 悬赏条件中，对御热服提出了下列技术要求：

冷却器的作用时限	週圍空气的温度	作用时限
冷却器的作用时限	45°	2 小时
冷却器的作用时限	60°	1 小时
冷却器的作用时限	75°	30 分鐘

假定在前两个条件下無軸射热，在第三种条件下离工作者 10 公尺处有輻射热，週圍空气的相对湿度均为 100%；

2. 冷却药剂完全裝好以后，御热装备的全重不得超过 8—10 公斤；

3. 其構造既可以与呼吸器分开而不相关連，也可以是綜合的——將呼吸器包含在它的冷却系統之內。

在提出綜合装备的设计时，应该从装备的总重量內減去呼吸器的重量，以确定冷却系統本身的重量。

所有寄来的应征的建議，沒有一个被采纳，但在繼續試制御热装备的工作中，曾采用了其中的某些見解。

1952—1953 年，伏罗希洛夫格勒区軍事化矿山救护队的一些工作人員(伏·亞·巴尔泰齐斯，阿·伊·格納姆，默·

默·克拉夫措夫，維·阿·波普科夫)，曾設計出这样的防毒御热装备(根据將呼吸系統包含在冷却系統之內的原則)。

在1952—1953年，軍事化矿山救护队、中央科学研究實驗室同斯大林劳动生理研究所，曾試驗过这种装备的實驗制品，后来在1954年1—2月，又由軍事化矿山救护队的工作人員、軍事化矿山救护队中央科学研究實驗室和斯大林劳动生理研究所組織了一个很大的委员会，試驗了一批試制装备，要求比1949年的悬賞条件要严格得多。試驗証明，作者們所选用的原理是完全合理的，而且表明这些装备有高度的御热性能。

一、裝備的簡要說明

這種裝備(圖1)是由金屬胸甲和頭盔構成的，通常就叫做潛水服。胸甲的兩旁有袖子，袖子是用制盔帽的橡皮或者塑料做成的；袖口是橡皮做的緊縮袖口。胸甲的下端也有橡皮做的腰部緊縮帶。

緊縮袖口和腰部緊縮帶，使潛水服里的空氣嚴密地和外部大氣隔絕。

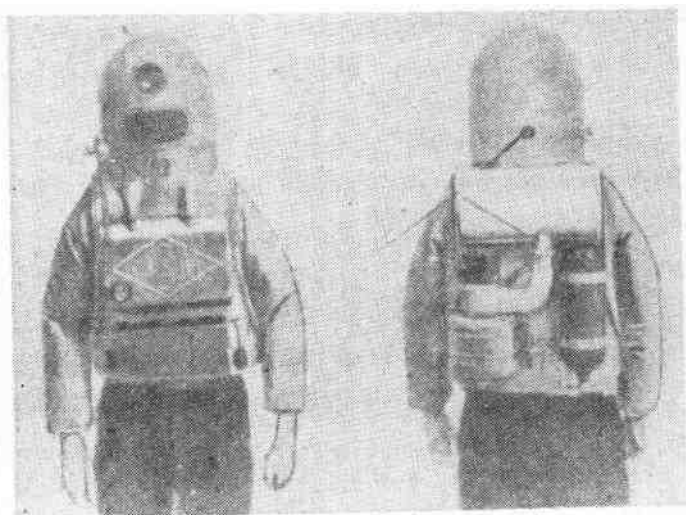


圖 1 御熱裝備的外形

胸甲前後身的外部，都有使空氣再生(潔淨)、冷卻和循環流動的裝置。

为了抵擋外来的热流，在装备(潛水服)的外边再套上一身御热工作服。御热工作服以制汽球的材料作面，以法蘭絨作襯里，中間夾棉絮(圖 2)。

在这种装备(潛水服)里，有：把装备挂在肩上的皮帶；“沙赫托風”的扩音器；为了避免人体和冰冷的胸甲的前后壁接触，还設有隔冷板。

防毒御热装备(潛水服)的尺寸是：高 795 公厘，寬 440 公厘，厚 470 公厘。

装备全重 23.2 公斤。如果从中減去呼吸器的重量 11.5 公斤、蓄電池灯的重量 4.3 公斤(戴呼吸器的人，要另帶蓄電池灯)，那么，佩戴防毒御热装备的人，只比戴呼吸器的人重 7.4 公斤。

御热工作服重 3.8 公斤，和戴呼吸器时穿的普通帆布工作服比較，也重不了許多。



圖 2 防毒御热工作服的外形

二、装备的作用原理

如圖 3 所示，風扇 1 造成負压，使空气从胸甲里的空間进入清淨罐 4 中。風扇 1 帶着电动机 2，电动机是由蓄

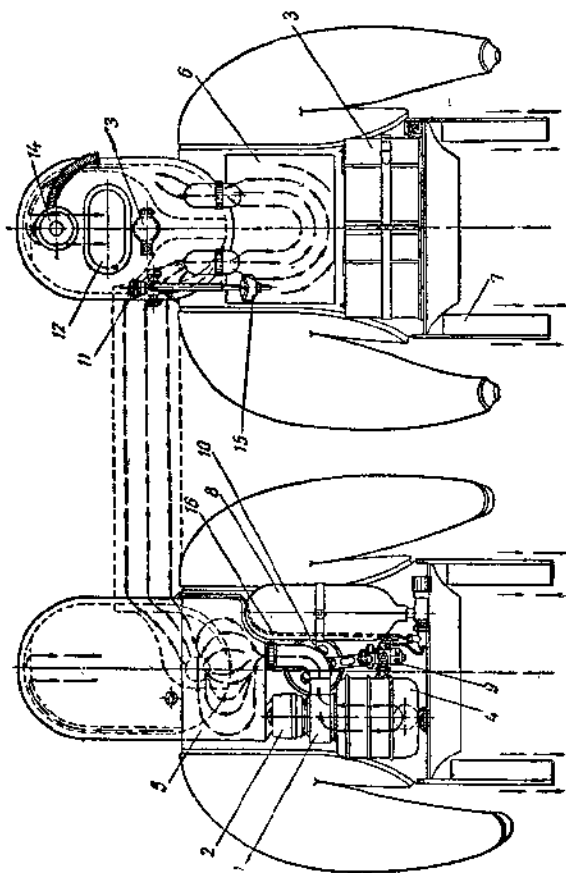


圖 3 裝備內空氣的循環系統

1—風扇；2—電動機；3—蓄電池；4—清淨罐；5—後冷卻器；6—前冷卻器；7—干冰筐；8—氧氣瓶；9—減壓器；10—自動補氣器；11—放降閥；12—傍回觀測孔；13—放降孔；14—頭燈；15—氣壓表；16—高壓輸氧管。

電池 3 供电的。清淨罐內裝化學吸收劑，吸收空氣中的二氧化碳。空氣中的二氧化碳被除淨後，即流向后冷卻器 5，再經過頭盔上的槽，流入前冷卻器 6 內。在冷卻器中，空氣被冷卻；因其中所含水汽凝結成水，空氣中的水分便大為減少。

空氣在冷卻和部分干燥以後，沿着頭盔上的專用的槽，自前冷卻器流入槽的上部，並由此流向工作者的頭部和面部。在肩上和在胸膛的上半部，由於冷卻器在胸甲內造成的冷輻射，空氣又復冷卻。

因為空氣在冷卻、干燥及清除二氧化碳以後流入頭盔上部的空間，然後經過裝在胸甲下部（在腰部）的接合管吸入風扇內，這樣，就形成了固定的風流，使在潛水服內的全部體膚不致受熱。

為了保證在高溫空氣中工作的人員的感覺正常，按照規定的標準，人體總放熱量中約有 20% 應由下肢及軀幹的下部排除，所以，在設計冷卻器時，只要將人體的這一部分與外部熱流隔離，並用裝在特殊小筐 7（固定在胸甲的下部）內的碳酸冰冷卻就可以了。

由容積為兩升的氧氣瓶 8，經過減壓器 9，向胸甲內的空間輸入定量氧氣，以維持呼吸，胸甲內的空間能發生呼吸器中呼吸袋的作用。

為了保證在工作緊張時供應所需的額外氧氣，為了經常保持正壓以預防因緊縮袖口和腰部緊縮帶不嚴密而從外面進入空氣，裝備里還設有自動補氣器 10。

休息或工作不緊張時，人體需要的空氣量減少，當胸

甲内空气压力超过 20—25 公厘水柱时, 多余的空气就通过橡皮的紧縮袖口和腰部紧縮帶, 自胸甲里边的空間排出。因此, 在防毒御热装备中沒有余气閥。

为了能在故障时(在減压器坏了时)向呼吸系統供給氧气, 在头盔上裝有故障閥 11。

这种装备还裝有观测孔 12(裝有橢圓形的玻璃)、故障孔 13 及电力照明的头灯 14。氧气瓶內的压力, 用气压表 15 来观测。

这种装备的工作原理如下:

热量的排除方法——冷却和干燥。冷却剂——碳酸冰。

冷却剂的利用方法——空气在兩級冷却的冷却器內冷却后, 在胸甲內和头盔內的空間流动。

干燥——依靠水分在冷却器內凝結。

对呼吸的保护——和空气冷却一起实现。呼吸器是再生式的, 胸甲內和头盔內的空間就作为它的呼吸袋。氧气以压縮状态貯放着。

空气的循环——依靠風扇所造成的負压, 風扇帶有电动机, 电动机靠蓄电池供电。

三、装备諸部件的構造

1. 胸甲与头盔

胸甲是一种金屬構件, 中空, 上、下及兩側都开口(圖 4)。

胸甲的下沿及兩側都有卷边, 卷边使胸甲具有必需的

刚性，并用以安装腰部紧缩带和袖子。

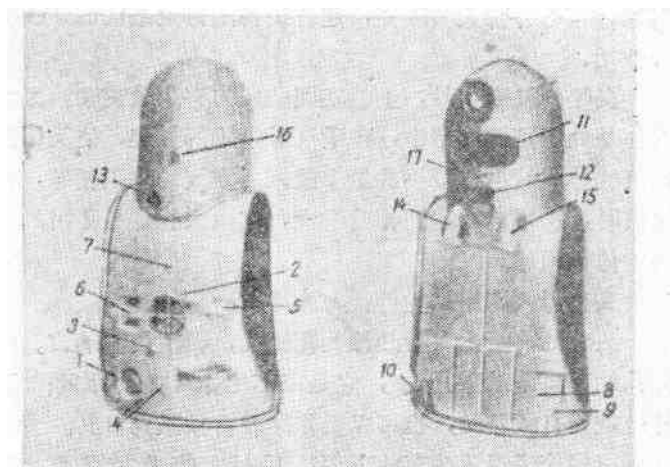


圖 4 胸甲及头盔

胸甲的后部，焊有三个连接口：1 是连接清淨罐的；2 是连接自动补气器的膜板的，内部有十字形保护架；3 是连接供氧管的，氧气经过 3 进入衣套内。

此外，胸甲的后部，尚有：安减压器的支座 4，氧气瓶夹持器 5，安風扇的压板 6 和安后冷却器的压板 7。

胸甲的前部，有安蓄电池的锁扣 8，安电动机开关的槽子 9 和安头灯开关的槽子 10。

胸甲的两侧焊有压扣，来悬挂盛碳酸冰的小筐，在工作繁重时，这个小筐中的碳酸冰，可以保证躯干下部的阴凉。

胸甲的内壁有安腰部减震装置和皮带用的圈环。

如前所述，胸甲和头盔内部的空間，用紧縮袖口和腰部紧縮帶与外部大气隔离，起着装备的再生系統的呼吸袋的作用。

在呼气及吸气时，上述空間的压力有少量变动，因为人体是处于刚性胸甲中，在吸气时，胸部鼓起，使胸甲内空气的体积减小，减小的量和吸入的空气的体积相等，在呼气时，胸甲内的空間相应增大，其增大的量和呼出的空气的体积相等。

头盔焊入胸甲的上部，与胸甲成一整体。

头盔的前面，有帶凸緣的橢圓孔，孔上裝玻璃11。橢圓孔的下面是故障孔12，它是在不工作时呼吸用的；另外，戴用自救器时，也可以用作穿过自救器的口具。

三根管子焊入头盔的下部：后面的管子帶有管接头13，用来連通后冷却器；前面的兩根管子14及15帶有外套螺帽，用以連通前冷却器。

在头盔内部有一溝槽，使后面的管子13及右前管14彼此連通；从左前管15起，在头盔内还有一溝槽，溝槽末端在头盔上部，那里有一帶遮簷的小孔，將已冷却的空气引向佩戴装备工作的人員的头部和臉部。

头盔的后部有一帶触点的插座16用以与“沙赫托風”的电綫連通。头盔的右面有接头17以連接故障閥。

头盔上复有一層隔热材料，加防水漆。

2. 冷 却 器

冷却器是有双層器壁的密閉箱，風扇使空气从胸甲内

进到双層器壁間而在后者內部周流。

后冷却器(圖 5)有兩個槽子 1 及三根管子 2，而前冷却器(圖 6)有四个槽子 1。槽內 裝滿 碳酸冰，碳酸冰压紧，裝在直徑 45 公厘的圓筒 3 中。

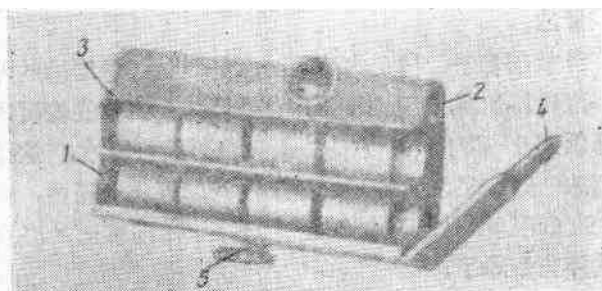


圖 5 后冷却器

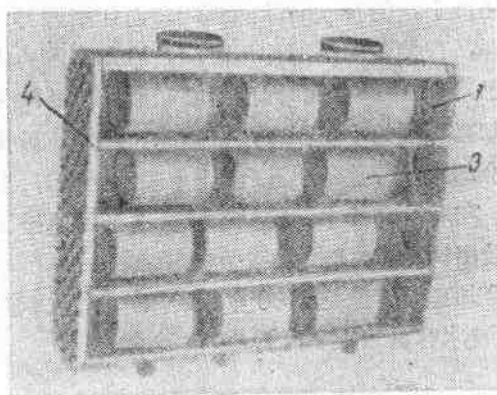


圖 6 前冷却器

后冷却器的敞开的槽內和前冷却器的全部槽內，都裝有碳酸冰圓筒。这些圓筒与胸甲的前、后壁接触，因此，不

仅使循环于冷却器内的空气得到冷却，直接使潛水服内的空間冷却，而且，使穿潛水服工作的人员体温調勻，正常。

由于汗水的蒸發和呼吸的結果，形成的水分大部分凝結在冷却器的管子、槽子的外表面上，使这些表面复盖上了一層冰。

当放在管子、槽子内的碳酸冰昇华时，这層冰的外表面一直保持恒温(接近于 0°)。这是因为：当冰的表面的温度降低到 0° 以下时，它的上面就会再結一層冰，这样一直到冰的厚度足以使管子、槽子内的二氧化碳隔熱，而冰層表面的温度不低于 0° 为止；此后，冰層表面的温度自然就停止下降了。

另一方面，复盖管子、槽子外表面的普通冰(水的冰)，因其导热性小，使得碳酸冰能够均匀而逐渐地昇华。

这样，在装备的全部作用時間，冷却器内的空气均匀地流过已冷到 0° 的表面，因而保证了碳酸冰的均匀消耗。

冷却器有輕的小盖子4，阻擋冰，使它不致撒出。

前冷却器有帶盖的小孔(圖上未表示出来)，以排除凝結的水；在后冷却器中，凝結的水分是通过連接風扇的管接头5放出的。

前冷却器的容量是2100克碳酸冰，后冷却器为2600克(当碳酸冰容重为1.2时)。

3. 电 風 扇

离心式風扇(圖7)，由外壳1及工作輪(安設在电动机2的軸上)組成。

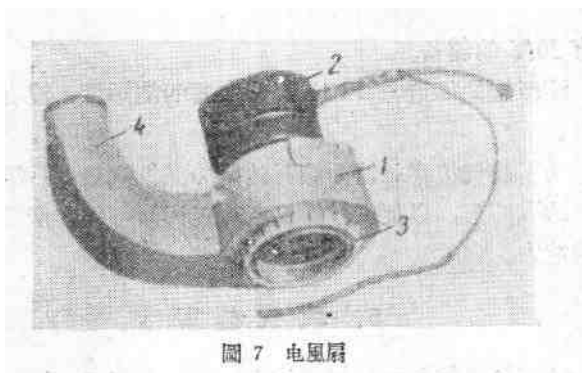


圖 7 電風扇

風扇的吸風口，有帶槽縫的外套螺帽 3，用以連接清淨罐；壓風肘管 4 的終端，連接后冷却器的管接头。

風扇的外壳上，有將風扇掛在胸甲上的鎖扣和帶蓋的小孔，把工作輪安到電動機的軸上時，螺絲刀就要穿過這個小孔。

電動機用兩個螺絲固定在風扇外壳上，中間有橡膠墊圈，使其連接得很緊密。

電動機為 MЭ-2 型，能力為 5 瓦特，電壓 7—7.5 伏，4200—4500 轉/分，這樣，可保證負壓為 17—20 公厘水柱，風量為 20—25 公尺³/時。

這樣的風量比人在工作最繁重時所需要的空氣量多幾倍，它能維持使用這種裝備的人員的呼吸，而不用口具和閥門。

4. 清 淨 罐

清淨罐內裝着 1600 克化學吸收劑，保證工作 2 小時

还有 20% 的储备。

清淨罐的構造与 PKK-2 呼吸器的清淨罐，沒有任何区别。

为了使气流穿过清淨罐时的阻力減低到最小，罐的横断面为椭圆形，以便保証罐高不变而同时可保持所要求的保护能力。

5. 氧气装置

防毒御热装备的氧气系統中，使用減压器、帶阻塞活門的故障閥和帶毛細管的气压表，它們的構造和 PKK-2 呼吸器中所用的相同。

减压器的供氧定量調整为 1.2 升/分，这对于进行中强度的工作已經足够了。

从減压器經過管子进入衣服內空間的氧气，随后即沿着膠皮管流向头盔。

这样的氧流路綫，使能根据氧气从減压器流出的声音变化狀況，很容易判断出減压器是否正常和供氧量如何。

6. 自动补气器

自动补气器(圖 8)，安在胸甲 1 的壁上的可动膜板 2 上，膜板 2 与減压器 4 的自动肺的杠杆 3 連結。这样，膜板在下面几个力的作用下便处于平衡状态：一面作用的力是衣服內空間的 空气压力和自动肺彈簧的張力(經過杠杆 3 傳遞过来)，另一面作用的力是外部空气的 压力和彈簧 5 的彈力。