



灭火救援装备手册系列图书之二

消防员防护装备与 通信器材

XIAOFANGYUAN FANGHU ZHUANGBEI YU TONGXIN QICAI

公安部消防局 编



群众出版社

灭火救援装备手册系列丛书之二

消防员防护装备与通信器材

公安部消防局 编

(公安机关内部发行)

• 群众出版社 •

图书在版编目(CIP)数据

消防员防护装备与通信器材 / 公安部消防局编. — 北京: 群众出版社, 2014. 4

(灭火救援装备手册系列丛书; 2)

ISBN 978-7-5014-5221-7

I. ①消… II. ①公… III. ①消防—个体防护装备②消防—通信设备
IV. ①TU998.13

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第051309号

灭火救援装备手册系列丛书之二
消防员防护装备与通信器材

公安部消防局 编

出版发行: 群众出版社

地 址: 北京市西城区木樨地南里甲1号

邮政编码: 100038

印 刷: 北京通天印刷有限责任公司

版 次: 2014年4月第1版

印 次: 2014年4月第1次

印 张: 10.5 彩版

开 本: 787毫米×1092毫米 1/16

字 数: 190千字

书 号: ISBN 978-7-5014-5221-7

定 价: 76.00元(公安机关内部发行)

网 址: www.qzchs.com

电子邮箱: zbs@cppsups.com zbs@cppsus.edu.cn

营销中心电话: (010) 83903254

读者俱乐部电话(门市): (010) 83903257

警官读者俱乐部电话(网购、邮购): (010) 83903253

公安图书分社电话: (010) 83905672

本社图书出现印装质量问题, 由本社负责退换
版权所有 侵权必究

灭火救援装备手册系列丛书编委会

主 任 陈伟明 杨建民

副主任 单于广 罗永强 闵永林

闫胜利 张全灵 金义重

编审人员（以姓氏笔画为序）

万 明 马伟光 马曙光 王丽敏 戎 军

朱 义 朱 赟 刘引红 毕 赢 李 翔

李跃伟 杨 政 杨海涛 杨素芳 张 芳

张全灵 张晓青 张根升 陆聆泉 陈智慧

金 韡 段江忠 徐兰娣 徐耀亮 殷海波

常 松 康习锋 蒋旭东 傅建桥

前言

进入新世纪以来，在公安部和公安部消防局的正确领导下，公安消防部队积极争取地方各级人民政府对灭火救援装备（以下简称消防装备）建设的支持，消防装备建设实现了跨越式发展，不仅数量规模不断增大、品种门类更加齐全，而且质量效能不断提高，基本形成了从数量规模型逐渐向质量效能型转变的良好局面。据统计，到2012年底，公安消防部队各类消防车已达2.6万余辆，消防员防护装备440余万件（套），抢险救援和灭火器材近250万件（套），新型城市主战消防车、高压大流量供水消防车、消防远程供水系统等一大批具有世界先进水平的消防装备逐步装备部队。

但是，由于我国消防装备产业起步较晚，改革开放后我国经济社会长期处于快速发展阶段，灭火救援任务和面临的形势不断发生深刻变化，消防法律法规和技术标准也一直处于不断完善过程中，因此，到目前为止，公安消防部队缺少全面系统的消防装备专业书籍。近年来，公安消防部队配备的装备不仅品种、数量不断增加，而且随着消防科技不断取得新进步，大量新型消防装备也不断配备到部队，消防装备书籍内容相对落后和数量匮乏的问题愈加突出，对消防装备学习和培训造成了非常大的困难。为解决这一突出问题，公安部消防局启动了灭火救援装备手册系列丛书的编写工作。

丛书分为《灭火器材》、《消防员防护装备与通信器材》、《消防车与消防泵》、《抢险救援器材》和《特种消防装备》五本。在编写过程中，参编人员不仅查阅了大量的文献资料，还多次深入公安消防部队、相关消防高等院校和科研单位以及消防装备生产企业进行调研咨询。其间，公安部消防局又多次召开专门会议，确定结构体例、

拟定编写大纲，组织专家对书稿内容反复修改，并广泛征求各方意见。

丛书以满足我国灭火救援实战需求为出发点，以国内较为成熟的装备理论体系和技术标准为落脚点，内容不仅包括了《城市消防站建设标准》中规定的必配和选配装备，而且也大量吸收、借鉴了国内外最新消防装备技术成果，将近年来出现的一些典型实用的新型消防装备也囊括进来，知识新、种类全。为便于读者学习和快速检索、查找相关内容，每种装备均以“定义、分类、结构组成、工作原理、主要性能、适用范围、使用与维护、常见故障排除”等为条目，结构清晰、层次分明、重点突出。

丛书可作为公安消防部队装备管理教学培训的基本教材和参考书籍，供部队官兵学习培训、掌握常用消防装备知识使用，也可作为装备岗位专业技术职称评定的参考资料。

丛书由公安部消防局编，公安部消防局消防部队装备质量管理站、中国人民武装警察部队学院消防指挥系消防技术装备教研室和部分总队消防装备专家参与了编写工作。公安部消防局、中国人民武装警察部队学院、公安部上海消防研究所、国家消防装备质量监督检验中心及相关总队对丛书的编写工作给予了高度关注和大力支持，在此一并表示感谢。

由于编者水平有限，加上时间仓促，不当之处，恳请读者批评指正，以便再版时修改。

编者

2014年3月

《消防员防护装备与通信器材》

编写人员

参加本书编写人员分工如下:

第一章第一节、第二节由马曙光编写;

第一章第三节、第四节、第五节由凌新亮编写;

第二章由徐兰娣编写;

第三章由金 韩编写;

第四章由马伟光编写;

第五章由金义重编写。

目 录

第一章 呼吸防护器具

第一节 空气呼吸器.....	2
一、正压式消防空气呼吸器.....	2
二、长管空气呼吸器.....	11
第二节 氧气呼吸器.....	16
一、正压式消防氧气呼吸器.....	16
二、化学生氧式氧气呼吸器.....	25
第三节 过滤式呼吸器.....	27
一、消防过滤式综合防毒面具.....	27
二、动力送风过滤式呼吸器.....	30
三、防尘口罩.....	32
第四节 空气呼吸器保障设备.....	32
一、空气呼吸器充填系统.....	33
二、空气呼吸器检测维修器材.....	39
三、气瓶水压检测设备.....	43
第五节 氧气呼吸器充填系统.....	49
一、氧气充填泵.....	49
二、氧气储气瓶.....	50

第二章 消防员防护服装

第一节 消防员灭火防护服装.....	52
一、消防员灭火防护服.....	52
二、消防头盔.....	55

三、消防手套.....	60
四、消防员灭火防护靴.....	64
第二节 消防员隔热防护服.....	67
第三节 消防员避火防护服.....	72
第四节 消防员抢险救援防护服装.....	75
一、消防员抢险救援防护服.....	75
二、消防员抢险救援防护头盔.....	78
三、消防员抢险救援防护手套.....	79
四、消防员抢险救援防护靴.....	80
第五节 消防员化学防护服装.....	82
一、一级化学防护服装.....	83
二、二级化学防护服装.....	87
三、化学防护手套.....	90
四、化学防护靴.....	93
第六节 其他消防员的防护服装.....	94
一、防蜂服.....	94
二、排爆防护服.....	95
三、防静电服装.....	96
四、电绝缘服装.....	97
五、防核防化服.....	99
六、消防员降温背心.....	99
七、消防员阻燃毛衣.....	100
八、消防护目镜.....	102
九、消防员灭火防护头套.....	103
十、电绝缘防护手套.....	104

第三章 消防用防坠落装备

第一节 消防安全绳.....	108
第二节 消防安全带.....	109
一、消防安全腰带.....	110

二、消防安全吊带.....	110
第三节 防坠落辅助设备.....	112
一、消防安全钩.....	113
二、上升器.....	113
三、下降器.....	114
四、抓绳器.....	116
五、便携式固定装置.....	116
六、滑轮装置.....	117

第四章 消防员通信与定位装备

第一节 消防员通信装备.....	118
一、消防员呼救器.....	118
二、通信救生安全绳.....	121
三、消防员接触式送受话器.....	123
四、消防员呼救器后场接收装置.....	125
五、防爆手持电台.....	128
第二节 消防员定位装备.....	130
一、消防员方位灯.....	130
二、消防员单兵定位装置.....	132
三、消防用荧光棒.....	134

第五章 其他消防员防护装备

第一节 救生潜水装备.....	137
一、潜水装具.....	137
二、消防专用救生衣.....	147
三、水面救援头盔.....	148
第二节 消防员照明灯具.....	148
第三节 消防腰斧.....	151

第一章 呼吸防护器具

呼吸防护器具是为保护使用者的呼吸系统,阻止粉尘、烟雾、有毒有害气体、蒸气、微生物的吸入,保证使用者顺利地完成任务的个体防护装备。

呼吸防护器具可根据吸入气体的种类、吸入气体的来源、呼出气体的处理方式和面罩内压力进行分类:

1. 根据吸入气体的种类不同,可分为空气呼吸器和氧气呼吸器。

(1) 空气呼吸器。空气呼吸器,是指以气瓶内压缩空气作为气源,来满足使用者呼吸需要的一类呼吸防护器具。

(2) 氧气呼吸器。氧气呼吸器是指以气瓶内压缩氧气或化学生氧剂产生的氧气作为气源,来满足使用者呼吸需要的一类呼吸防护器具。

2. 根据吸入气体的来源不同,可分为过滤式呼吸器和自给式呼吸器两类。

(1) 过滤式呼吸器。过滤式呼吸器,是依据过滤吸收的原理,利用过滤材料将吸入气体中的有毒、有害物质过滤后供使用者呼吸的一类呼吸防护器具,如防尘口罩和消防过滤式综合防毒面具。

(2) 自给式呼吸器。自给式呼吸器,是指以气瓶内压缩空气(氧气)作为气源,来满足使用者呼吸需要的一类呼吸防护器具。

目前,部队最常用的正压式消防空气呼吸器和正压式消防氧气呼吸器都是自给式呼吸器。

3. 根据呼出气体的处理方式不同,可分为开放式呼吸器和隔绝式呼吸器两类。

(1) 开放式呼吸器。呼出的气体经呼气阀排入大气,如正压式消防空气呼吸器和消防过滤式综合防毒面具。

(2) 隔绝式呼吸器。呼出的气体不排入大气,而是经净化和补氧后供循环呼吸,如正压式消防氧气呼吸器和化学生氧式呼吸器。

4. 按面罩内压力分类。可分为正压式呼吸器和负压式呼吸器两类。

(1) 正压式呼吸器。正压式呼吸器,是指呼吸循环过程中,面罩内压力均大于环境压力的呼吸防护器具。

(2) 负压式呼吸器。负压式呼吸器,是指呼吸循环过程中,面罩内压力均小于环境压力的呼吸防护器具。

第一节 空气呼吸器

空气呼吸器，是指以气瓶内压缩空气作为气源，来满足使用者呼吸需要的一类呼吸防护器具，主要包括正压式消防空气呼吸器和长管空气呼吸器。

一、正压式消防空气呼吸器

【定义】正压式消防空气呼吸器是消防员使用的一种呼吸器，该呼吸器利用面罩与佩戴者面部周边密合，使佩戴者呼吸器官、眼睛和面部与外界染毒空气或缺氧环境完全隔离，具有自带压缩空气源供给佩戴者呼吸所用的洁净空气，呼出的气体直接排入大气中，任一呼吸循环过程，面罩内的压力均大于环境压力。目前执行GA 124《正压式消防空气呼吸器》标准。

【适用范围】正压式消防空气呼吸器适用于消防员等救援人员进行灭火战斗或抢险救援时，为防止吸入对人体有害的毒气、烟雾、悬浮于空气中的有害污染物以及在缺氧环境中使用。

【型号与规格】

1. 型号。正压式消防空气呼吸器型号编制方法如图1-1-1所示。

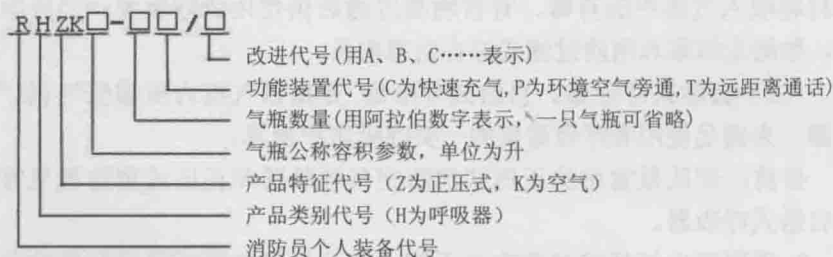


图1-1-1 正压式消防空气呼吸器型号编制

示例1: RHZK 6.8 表示气瓶数量为一只，气瓶的公称容积为6.8L的正压式消防空气呼吸器。

示例2: RHZK 6.8 CPT 表示气瓶数量为一只，气瓶的公称容积为6.8L，带有快速充气、环境空气旁通、远距离通话装置的正压式消防空气呼吸器。

示例3: RHZK 6.8-2 CPT/A 表示气瓶数量为两只，气瓶的公称容积均为6.8L，带有快速充气、环境空气旁通、远距离通话装置，经过第一次改进的正压式消防空气呼吸器。

2. 规格。正压式消防空气呼吸器系列按照气瓶公称容积划分为：3L、4.7L、6.8L、8L、9L、12L、2×4.7L和2×6.8L等。

【结构组成】正压式消防空气呼吸器由气瓶总成、减压器总成、供气阀总成、面罩总成和背架总成五部分组成。如图1-1-2所示。

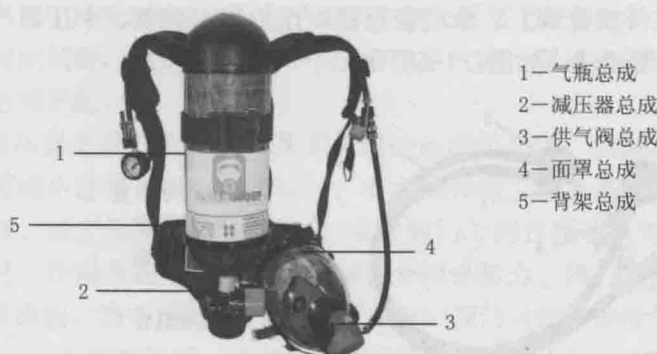


图1-1-2 正压式消防空气呼吸器结构组成

1. 气瓶总成。气瓶总成由气瓶和瓶阀等组成。如图1-1-3所示。

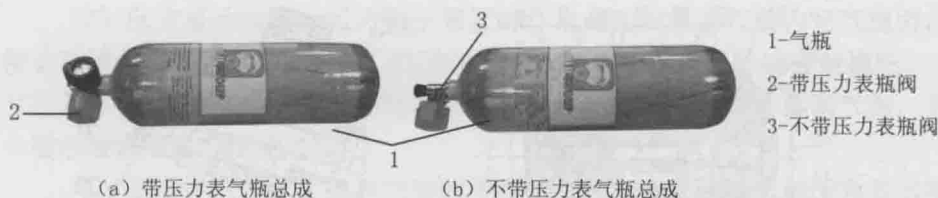


图1-1-3 气瓶总成

(1) 气瓶。用于储存压缩空气。目前，普遍使用的气瓶为铝合金内胆碳纤维缠绕气瓶，由铝合金内胆（密封作用）、碳纤维复合材料（承压作用）、玻璃纤维复合材料（定型作用）和环氧树脂（保护缠绕纤维，光洁美观）四层结构组成，具有重量轻、不会发生脆性爆炸等特点。如图1-1-4所示。

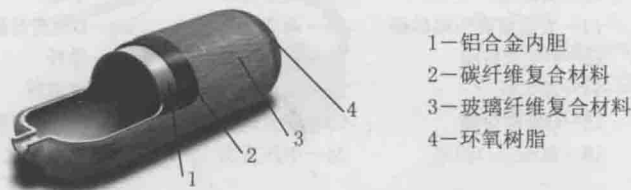


图1-1-4 碳纤维缠绕气瓶结构

(2) 瓶阀。瓶阀起开关作用。瓶阀上装有安全膜片，当气瓶内压力过高（37~45MPa）时爆破卸压，可防止由于瓶内压力过高引起气瓶爆裂，避免人员伤亡。

2. 减压器总成。减压器的主要作用是将高压气体的压力由高压（30MPa）降至中压（约0.7MPa），并保证向供气阀输出的气体流量和压力稳定。减压器总成由减压器（带安全阀）、余气警报器、压力显示装置、中压导气管、手轮、高压导气管等组成。如图1-1-5所示。

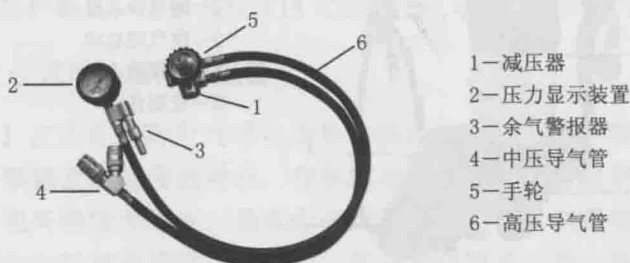


图1-1-5 减压器总成

减压器结构如图1-1-6所示。

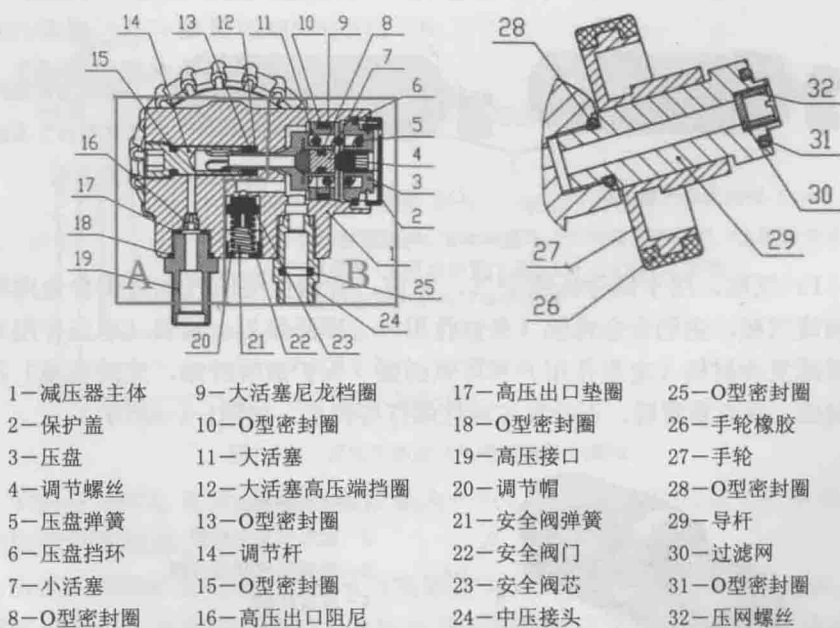


图1-1-6 减压器结构示意图

（1）减压器。减压器的工作原理：中压腔B和中压出口及安全阀相通；高压腔A和高压入口、压力显示装置及余气报警器相通。当使用者吸气时，中压腔B内气体压力降低，活塞因压盘弹簧作用向下运动，带动大活塞下移，大活塞与小活塞之间的间隙增大，大量空气进入中压腔。当使用者停止吸气

时,中压腔B内气体压力上升,致使大活塞克服压盘弹簧力向上运动,大活塞上移,大活塞与小活塞之间的间隙减小,最终完全关闭。这样,通过压盘弹簧压力和中压腔B的气体压力平衡来控制大活塞上下移动,控制大活塞与小活塞之间的间隙,从而控制进入中压腔的空气量,保证中压腔室压力在0.7MPa左右达到平衡。

减压器上设有安全阀,其主要起过压保护作用。当减压器失效时(如压盘弹簧或小活塞、密封圈损坏),安全阀开启,避免高压空气直接输出而发生意外。当中压腔B压力正常时,安全阀关闭并保证气密;当中压腔B压力过大时,作用在阀门上的气压克服安全阀弹簧力,阀门开启,气体经调节帽上小孔流出。当中压腔B压力恢复正常时,阀门关闭并保持气密。

(2) 余气警报器。当气瓶内空气压力降至 5.5 ± 0.5 MPa时,余气警报器启鸣报警,提醒使用者撤离现场。警报器有两种结构型式:一种直接安装在减压器上,称为后置警报器;另一种与压力表一同置于使用者的胸前,称为前置警报器。前置警报器更便于使用者听到报警声。

(3) 压力显示装置。压力显示装置的作用是实时显示气瓶内空气压力,便于使用者估计剩余作业时间。压力表外壳设有保护套,以防磕碰时损坏。

(4) 中压导气管。中压导气管的作用是阻燃胶管,一端连接供气阀,另一端连接减压器中压输出端。

(5) 高压导气管。高压导气管的作用是将气瓶内空气输送至压力显示装置,其一端连接压力显示装置,另一端连接减压器高压输出端。

(6) 手轮。手轮用于与瓶阀出口端连接。

3. 供气阀总成。供气阀总成由供气插口、外壳、手动强制供气按钮、手动关闭按钮、进气软管等组成。如图1-1-7所示。

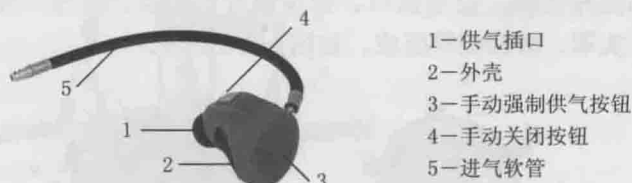


图1-1-7 供气阀总成

供气阀是正压式消防空气呼吸器的一个关键部件,作用是将减压器输出的中压气体再次减压至人体适宜呼吸的压力,实现按需供气及保持正压。供气阀内设有大膜片自动平衡系统,随使用者的呼吸动作自动调节流量,实现按需供气。供气阀的正压机构一般由杠杆和弹簧片等组成,能够保证面罩内



的压力始终处于正压状态。供气阀直接插接于面罩上，并有一根进气软管通过快插接头连接到减压器上的中压导气管三通快插接头上。供气插口上配有O型密封圈，与面罩接口插接后，形成可靠密封。其结构如图1-1-8所示。

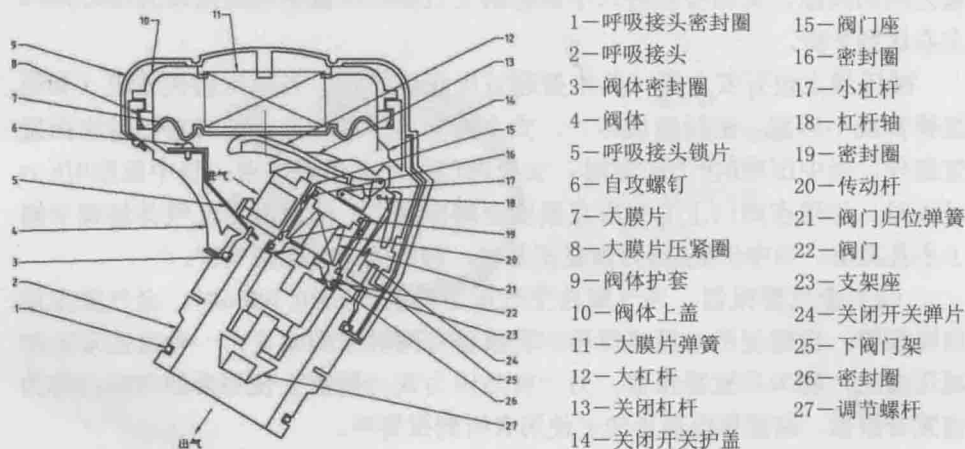


图1-1-8 供气阀结构示意图

手动强制供气按钮的用途：当使用者感觉供气不足时，按下手动强制供气按钮，可获得大流量供气；当视窗上雾时，按下手动强制供气按钮，可去除雾气；当使用完后，按下手动强制供气按钮可泄放系统管路中的余气。

手动关闭按钮的用途：按下此开关，即可停止供气，避免浪费气瓶内的空气。

4. 面罩总成。面罩是用来罩住脸部，形成有效的密封，防止有毒有害气体进入人体呼吸系统的装置。

面罩总成由呼气阀、面罩接口、视窗镜片、面框、挂带、传声器、吸气阀、口鼻罩、头罩、密合框等组成。如图1-1-9所示。



图1-1-9 面罩总成

(1) 呼气阀。使用者呼气时，面罩内压力升高克服呼气阀的弹簧力，阀门打开，使人体呼出的气体排入大气。

(2) 面罩接口。面罩接口是面罩与供气阀相连接的接口，应保证气密。

(3) 压力平视显示装置。其作用是便于使用者随时观察到气瓶内空气压力状况。压力平视显示装置采用LED显示方式，当气瓶压力在10~30MPa时，绿灯常亮；当气瓶压力在6~10MPa时，黄灯常亮；当气瓶压力在6MPa以下时，红灯一直闪亮；当压力平视显示装置的电源处于低电压时，黄灯一直闪亮。当发射装置与显示装置配对时，蓝灯一直闪亮；当配对成功后，蓝灯熄灭。

(4) 视窗镜片。视窗镜片由高强度聚碳酸酯材料注塑而成，外表面经硬化处理，耐冲击，应保证高透光率，不失真。

(5) 面框。面框由高强度阻燃塑料注塑而成，用于固定视窗镜片及密合框。

(6) 传声器。传声器为金属机械膜片，用于将面罩内部的声音传递到外界。

(7) 口鼻罩。口鼻罩应与使用者的口鼻良好吻合，可减小实际有害空间，防止视窗上雾。由供气阀输送来的新鲜空气首先冲刷视窗，达到除雾目的。

(8) 吸气阀。当使用者吸气时，吸气阀开启，新鲜空气进入口鼻罩；当使用者呼气时，吸气阀关闭，使用者呼出的气体由呼气阀排入大气。吸气阀丢失，易导致面罩结雾。

(9) 头罩。头罩用于固定面罩，确保其与使用者脸部的密封。

(10) 密合框。密合框用于保证面罩与使用者脸部的密封，设计应符合我国成年人的脸型特征，确保柔软舒适、贴合紧密、无明显压痛感。

5. 背架总成。背架用于安装气瓶总成和减压器总成，由背板、减压器安装支架、腰垫、腰带、拉带、气瓶绑带和肩带等组成。如图1-1-10所示。

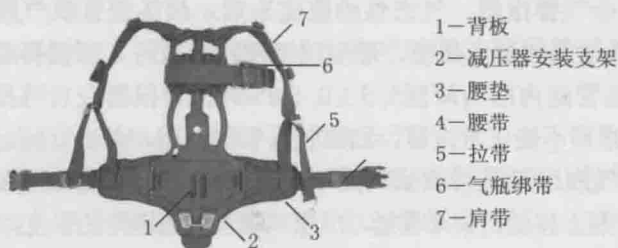


图1-1-10 背架总成

背架总成采用阻燃材料加工而成，形状适合人体背部曲线特征，肩带和腰带上装有快速收紧自锁和放松装置，通过拉带和腰带快速调节合适的佩戴位置。

【工作原理】打开瓶阀，高压空气经减压器一级减压后，输出约0.7MPa