



中华人民共和国国家标准

GB 47291—2026

煤矿压风自救系统技术要求

Technical requirements for coal mine compressed air self-rescue system

2026-02-27 发布

2026-09-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 系统组成	2
5 总体要求	2
5.1 一般要求	2
5.2 压缩空气站	3
5.3 管道及附属设施	3
5.4 压风自救供气阀和压风自救装置	3
5.5 监测仪器仪表	5
6 指示标识	5
6.1 提示标志	5
6.2 路标	5
6.3 照明	5
7 管理、维护和检验	5
7.1 管理	5
7.2 维护	6
7.3 检验	6
附录 A (规范性) 压风自救装置的分类、型号、标识和随机文件	7
A.1 分类	7
A.2 型号	7
A.3 标识和随机文件	7
附录 B (规范性) 压风自救装置试验方法和检验规则	9
B.1 试验用仪器仪表	9
B.2 试验方法	9
B.3 检验规则	11
附录 C (规范性) 指示标识制作	13
C.1 分类和构成	13
C.2 制作和使用	13

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由国家矿山安全监察局提出并归口。

煤矿压风自救系统技术要求

1 范围

本文件确立了煤矿压风自救系统的组成和检验规则,规定了煤矿压风自救系统的总体要求、指示标识、管理、维护和检验,以及压风自救装置的分类、型号、标识和随机文件,描述了压风自救装置的试验方法。

本文件适用于煤矿压风自救系统建设、管理和维护。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB 2626—2019 呼吸防护 自吸过滤式防颗粒物呼吸器
- GB/T 3836.1 爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求
- GB/T 3836.2 爆炸性环境 第2部分:由隔爆外壳“d”保护的的设备
- GB/T 3836.4 爆炸性环境 第4部分:由本质安全型“i”保护的的设备
- GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP代码)
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 10111 随机数的产生及其在产品质量抽样检验中的应用程序
- GB 14161 矿山安全标志
- GB 31975—2025 呼吸防护 压缩空气技术要求
- GB 50029 压缩空气站设计规范
- GB 50215—2015 煤炭工业矿井设计规范
- AQ 6201 煤矿安全监控系统通用技术要求
- MT/T 113 煤矿井下用聚合物制品阻燃抗静电性通用试验方法和判定规则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

压风自救 compressed air self-rescue

避险人员利用压缩空气系统的新鲜空气,获得安全呼吸条件的一种自救方式。

3.2

压风自救系统 compressed air self-rescue system

将空气压缩并输送至煤矿井下巷道、避险设施和作业点,为人员提供压风自救条件的设备、管道、装置等,以及监测和保障其运行安全稳定的设备设施组成的有机整体。

3.3

压风自救供气阀 compressed air self-delivery valve

避险人员在实施压风自救时使用的专用供气阀门。

注:该阀门开启后,可向其所在位置输送压缩空气。

3.4

压风自救装置 compressed air self-rescue device

利用压缩空气形成局部正压空间,保障避险人员在局部正压空间内安全呼吸的个体防护装置。

4 系统组成

压风自救系统由压缩空气站、管道及附属设施、供气阀和压风自救装置、净化过滤设施及监测仪器仪表等组成。压风自救系统可与矿井生产用压风系统共建共用,也可根据需要专门建设或通过地面钻井等方式利用专用管道向避险设施直接供风。压风自救系统的组成示意图如图 1 所示。

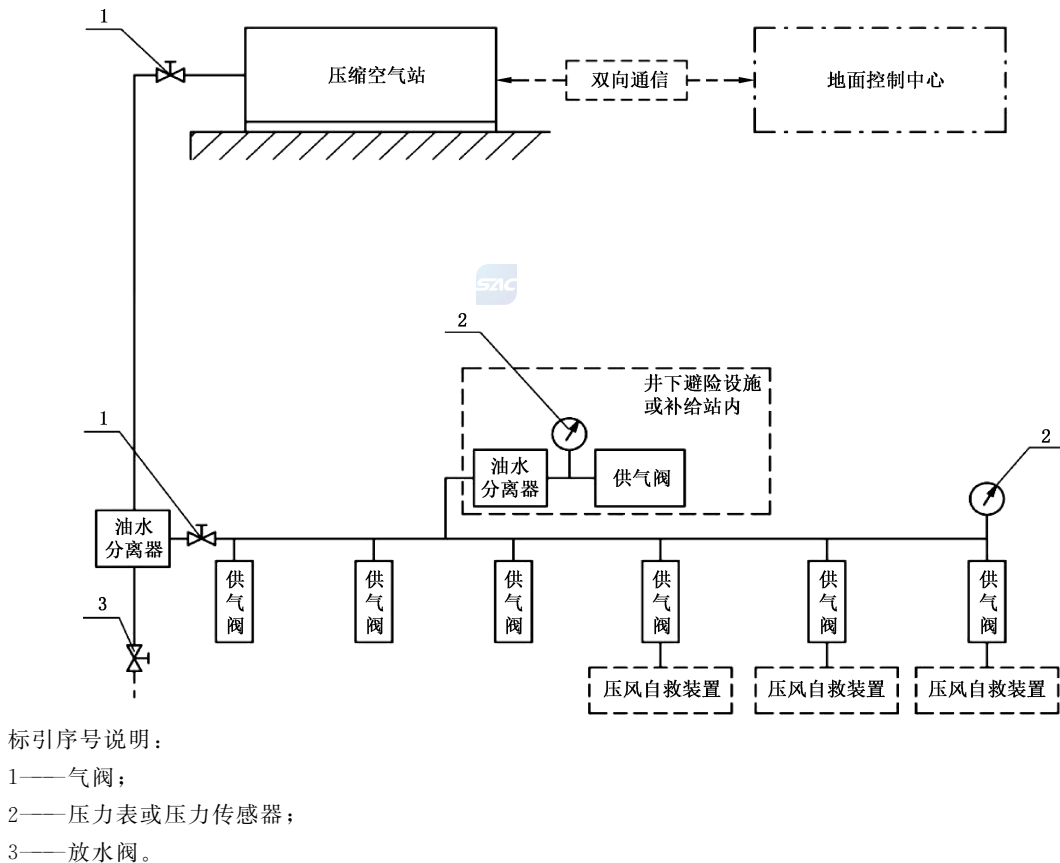


图 1 压风自救系统组成示意图

5 总体要求

5.1 一般要求

5.1.1 所有井工煤矿应建立压风自救系统。

5.1.2 压风自救系统的设计应满足煤矿井下实际情况及安全避险需要,并应符合煤矿安全的要求。供气参数应满足：

- a) 管路终端供气压力应在 0.3 MPa~0.7 MPa 范围内；
- b) 供风量应满足终端用气点或紧急避险设施的需求,设计时按 GB 50215—2015 中 8.4.2 的规定确定管路漏气系数和海拔高度修正系数；
- c) 空气质量应符合 GB 31975—2025 中表 1 的规定。

5.1.3 应具有保证压风自救系统连续稳定供气的措施,并在设计中明确规定。压缩空气站应具备自动启停和补压功能,应具有对管道进行管理和维护的措施。

5.1.4 压风自救系统应设置监测设备或仪器仪表,监测压风自救系统的运行状态及供气压力等参数。

5.1.5 压风自救系统应随着采掘的变化及时补充和完善。

5.1.6 压风自救系统的设备设施与生产用压风系统共用时,共用设备设施应符合本文件的规定。

5.2 压缩空气站

5.2.1 矿井地面应建设压缩空气站。

5.2.2 压缩空气站的设计除应符合 GB 50029 的规定外,还应满足以下要求。

- a) 空气压缩机应设在气流畅通处,避免靠近散发爆炸性、腐蚀性、有毒气体及粉尘等有害物质的场所。储气罐应设置在室外或独立建筑内,并避免阳光直射。
- b) 压缩空气站的公称容积流量按紧急避险需求进行具体设计计算,应不低于井下采掘作业区域最大班作业人数自救所需风量。
- c) 空气压缩机应设有压力表和安全阀,安全阀和压力调节器应动作可靠,安全阀动作压力不应超过额定压力的 1.1 倍。
- d) 空气压缩机润滑油的开口闪点应不低于 215 ℃。使用油润滑的空气压缩机应装设断油保护装置或者断油信号显示装置,水冷式空气压缩机应装设断水保护装置或者断水信号显示装置。
- e) 压缩空气站应设置油水分离装置,空气压缩机末级排气口与储气罐之间应设置止回阀。
- f) 储气罐应设置压力表、安全阀、放水阀和检查孔。储气罐出口管路上应设置释压阀,释压阀的口径应不小于出风管的通径,释放压力应为空气压缩机最高工作压力的 1.25 倍~1.4 倍。
- g) 应对空气压缩机排气温度和储气罐温度进行监测,并设置温度传感器,并应能在温度超限时声光报警。

5.2.3 新安装或检修后的储气罐,应按 1.5 倍空气压缩机工作压力进行水压试验,确认满足要求。

5.2.4 无人值守的压缩空气站应实行自动化运行,并设置自动灭火装置、具有视频监控、与地面控制中心建立双向通信、有人巡检。

5.3 管道及附属设施

5.3.1 压风自救系统管道应敷设至井下所有避灾场所,覆盖矿井采区避灾路线,接入避难硐室、补给站等避险设施,延伸至采掘工作面和爆破作业点附近安全地点以及水文地质条件复杂和极复杂的矿井各水平、采区和上山巷道的最高处。

5.3.2 压风自救系统主管道应采用金属管材,主管道应布置在进风井筒、进风巷道。

5.3.3 压风管道规格应能满足供风要求,按所需风量、供风距离、阻力损失等参数具体设计和计算确定,但主管道直径应不小于 100 mm,采掘工作面管道直径应不小于 50 mm。

5.3.4 进入避难硐室的前 20 m、距离采掘工作面 40 m 范围内的压风管道,应采取埋管措施或采用符合煤矿安全要求的钢丝编织胶管,但在具有冲击地压危险的煤层不应采取埋管措施,应采用符合要求的钢丝编织胶管接入。

5.3.5 井口、井下管道起伏区域内的最低部位、上山起点位置以及避难硐室和补给站等避险设施的入口处,应设置油水分离装置或放水阀,放水阀应便于观察液面。

5.4 压风自救供气阀和压风自救装置

5.4.1 下列地点应设置压风自救供气阀,压风自救供气阀的供气量应满足避险需求:

- a) 采(盘)区避灾路线上,每间隔不超过 200 m 处;
- b) 水文地质条件复杂和极复杂的矿井各水平、采区和上山巷道最高处;
- c) 距离采掘工作面 40 m 范围内;
- d) 避难硐室、补给站等避险设施内。

5.4.2 下列地点应设置压风自救装置,设置数量应满足设计避险人数或作业人数需求:

- a) 突出煤层、冲击地压煤层距采掘工作面 25 m~40 m 范围内;
- b) 突出煤层、冲击地压煤层回风巷有人作业处;
- c) 在突出煤层、冲击地压煤层以及在有二氧化碳、硫化氢、甲烷等危险气体异常涌出风险的岩巷内进行起爆作业的起爆地点、警戒人员警戒点和撤离人员所在位置;
- d) 突出煤层、冲击地压煤层的长距离掘进巷道中,每间隔不超过 200 m 应设置一组,每组可满足 5 人~8 人避险使用;
- e) 突出煤层采煤工作面推进长度超过 500 m 时,距离工作面 500 m 范围内,设置数量应满足工作面作业人数避险需求。

5.4.3 供气阀或压风自救装置的设置地点应整洁通畅且支护良好,安装高度应便于开启和使用。

5.4.4 供气阀应选用主体材质为铜及铜合金或不锈钢材质的球阀。

5.4.5 压风自救装置应按附录 A 的规定分类和编制型号,其功能结构和工作参数等应满足以下要求。

- a) 功能与结构:压风自救装置由防护袋或导气管、防护面罩,以及应具有开关、过滤和减压功能构件组成,多个集中布置的面罩式装置一般还具有箱体。供紧急避险时开启的阀门应设置在防护袋或箱体外面,并选用主体材质为铜及铜合金或不锈钢材质的球阀。
- b) 供气量:在 0.3 MPa~0.7 MPa 供气压力下,袋式压风自救装置单个防护袋的供气量应为 100 L/min~150 L/min,面罩式压风自救装置单个防护面罩的供气量应为 30 L/min~80 L/min。
- c) 噪声:工作时的噪声应不大于 80 dB(A)。

5.4.6 压风自救装置的防护袋、面罩、导气管和箱体应满足以下要求。

- a) 防护袋:长度应不小于 500 mm、宽度应不小于 800 mm,内外表面电阻应不大于 $3 \times 10^8 \Omega$,阻燃性应符合表 1 和表 2 的规定。
- b) 面罩:应可覆盖使用者口、鼻并可与面部密合,呼气出口应具有止回阀,材质应无异味。且应符合 GB 2626 的阻燃性设计要求。头带应能承受 10 N 拉力,持续 10 s 而不出现断裂或从面罩上滑脱等异常现象。
- c) 导气管:长度应不小于 2 m。导气管与防护面罩及连接处应能承受 50 N 拉力,持续 10 s 不出现从面罩上滑脱、断裂或永久性变形等异常现象。
- d) 箱体:箱体应采用不锈钢材质,防护等级应符合 GB/T 4208—2017 中 IP30 的规定,箱盖开启应便捷、灵活。

表 1 酒精喷灯燃烧指标

单位为秒

序号	项目	指标	
		算术平均值	单条最大值
1	有焰燃烧时间	≤3	≤10
2	无焰燃烧时间	≤10	≤30

表 2 酒精灯燃烧指标

单位为秒

序 号	项 目	指 标	
		算术平均值	单条最大值
1	有焰燃烧时间	≤6	≤12
2	无焰燃烧时间	≤20	≤60

5.4.7 压风自救装置的试验方法和检验规则按附录 B 的规定进行。

5.5 监测仪器仪表

5.5.1 避难硐室和补给站等避险设施内、采掘工作面的管路末端和安装压风自救装置的管路终端应设置压力表。

5.5.2 设置在井下的电子式监测仪器仪表的防爆性能应符合 GB/T 3836.1、GB/T 3836.2、GB/T 3836.4 的相关规定。

5.5.3 根据设计或管理需要设置的在线监测传感器应符合 AQ 6201 的要求。

6 指示标识

6.1 提示标志

压风自救装置和供气阀的安装点应设置提示标志。提示标志应按附录 C 的要求制作。

6.2 路标

在压风自救装置服务范围内,每间隔 200 m 及方向改变处应设置路标。路标应正确指示装有压风自救装置的地点。路标应按附录 C 的要求制作。

6.3 照明

压风自救装置的安装点可按实际需要设置照明设备,照明设备应符合 GB/T 3836.4 的规定。

7 管理、维护和检验

7.1 管理

7.1.1 煤矿应明确压风自救系统的管理、维护的专责部门及职责,建立规章制度。

7.1.2 煤矿应绘制矿井压风自救系统布置图。布置图应明确压风自救系统的管道走向、供气阀和自救装置的安装位置、数量或可服务避险人员数量,标明供气量的大小,并根据井下采掘工作的实际变化情况及时更新。

7.1.3 煤矿井下灾害事故应急预案、采(盘)区设计、采掘工作面作业规程及特殊作业的专项设计或专项措施中,应包含使用压风自救系统的内容。

7.1.4 进行可能造成压风管道破坏的作业时,应在作业前向管理压风自救系统的专责部门报告,并对作业影响区域的压风管道采取管理或防护措施。

7.1.5 入井作业人员应掌握供气阀和压风自救装置的使用方法并熟悉其安装地点。煤矿应对供气阀和压风自救装置使用进行培训和实训演练。定期组织使用压风自救系统实施避险自救的实操演练,实

操演练周期不超过 1 年。

7.1.6 压风自救系统的相关资料和记录应存档。设计文件、布置图、竣工验收记录、设备的合格证明文件和说明书应永久保存。培训演练记录、维护记录和周期检验记录的保存期不少于 3 年。

7.2 维护

7.2.1 应按要求对压缩空气站进行巡检和维护。

7.2.2 应定期对管道及设施进行检查和维护,每周至少 1 次,并确认以下内容:

- a) 指示标识明显可见,无遮挡、无脱落损坏;
- b) 供气阀和自救装置安装地点的人行道整洁通畅,无杂物堆放或悬挂;
- c) 无人值守或无人作业时,供气阀不应连接其他设备;
- d) 供气阀和自救装置无损坏和漏气,防护袋无捆扎并自然垂吊;
- e) 供气阀和自救装置前端供气管路上的所有阀门保持在常开状态。

7.2.3 应定期对供气阀、压风自救装置进行通气检查,每月至少 1 次,确认供气压力在正常范围内、供气阀和压风自救装置的阀门灵敏可靠、压风自救装置的箱盖开启灵活。

7.2.4 采掘工作面作业开班前,应检查采掘工作面的供气阀和自救装置,确认供气正常后方可开班作业。

7.3 检验

7.3.1 应按相关规定对空气压缩机进行定期检验,检验周期不超过 1 年。

7.3.2 应按相关规定对压力表、安全阀进行校准,校准周期不超过 1 年。

7.3.3 在用压风自救装置距离出厂日期超过 3 年,应进行首次在用检验,之后每 1 年检验 1 次。在用检验项目应按表 B.1 的规定执行,检验合格后方可继续使用。

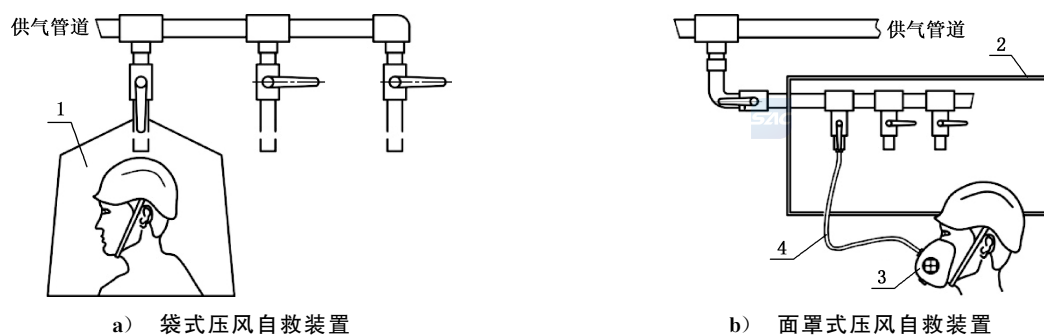
附录 A

(规范性)

压风自救装置的分类、型号、标识和随机文件

A.1 分类

按照结构和使用方式的不同,压风自救装置分为两种类型:采用防护袋的为袋式压风自救装置,其结构形式见图 A.1 a);采用防护面罩的为面罩式压风自救装置,其结构形式见图 A.1 b)。压风自救装置的进气方式和安装形式等根据系统设计或安装实际情况确定。



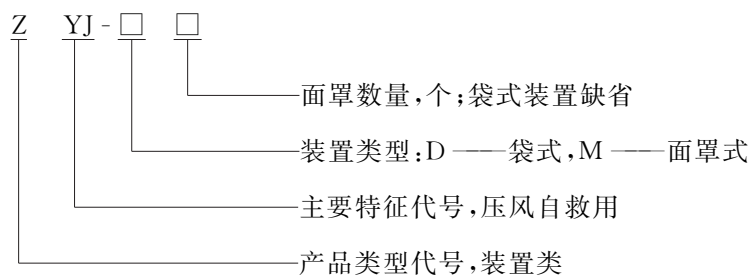
标引序号说明:

- 1——防护袋;
- 2——箱体;
- 3——防护面罩;
- 4——导气管。

图 A.1 压风自救装置结构示意图

A.2 型号

压风自救装置的型号及含义表示如下:



示例 1: ZYJ-D 表示采用防护袋防护的压风自救装置。

示例 2: ZYJ-M6 表示采用面罩防护,并具有 6 个防护面罩的压风自救装置。

A.3 标识和随机文件

A.3.1 产品标识

应在产品的明显位置清晰、耐久地标明以下信息:

- a) 名称和型号;
- b) 适用的许可和认证信息;

- c) 制造商名称；
- d) 生产日期、产品编号或批号。

A.3.2 包装标识

在最小包装的外表面、或通过透明包装应可获取到产品的以下信息：

- a) 名称和型号；
- b) 制造商或供应商名称；
- c) 生产日期；
- d) 制造商建议的贮存条件。

A.3.3 随机文件

产品随机文件至少应包括：

- a) 产品合格证；
- b) 适用的许可、认证的证明文件；
- c) 使用说明书。使用说明书应符合 GB/T 9969 的规定，且应包含本文件中有材质要求的零部件的选型和选材说明。

附录 B

(规范性)

压风自救装置试验方法和检验规则

B.1 试验用仪器仪表

仪器仪表的准确度或分辨力应不低于以下要求：

- a) 压力表:1.6 级；
- b) 流量计:2.5 级；
- c) 声级计:Ⅱ型；
- d) 刻度尺:1 mm。

B.2 试验方法

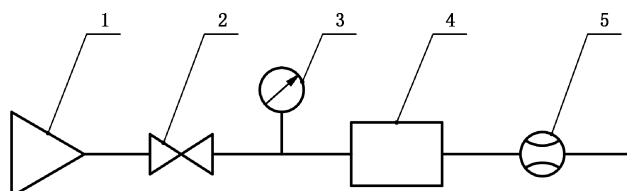
B.2.1 功能与结构

目测法检查压风自救装置应具有开关、过滤部件。目测阀门实物及标识,以及制造者提供的其他有效信息,检查阀门主体选材。

B.2.2 供气量

B.2.2.1 试验准备

被试样品、测试装置及测试仪表按图 B.1 所示连接,气体流量计出口在常温常压状态下,必要时在流量计进口前增加稳流装置。试验用气源的供气压力不小于 0.75 MPa,气源的供气量不低于测试所需气量的 1.5 倍。测试系统搭建后,所有连接应保持良好气密性。



标引序号说明：

- 1——气源；
- 2——调压阀；
- 3——压力表；
- 4——压风自救装置；
- 5——气体流量计。

图 B.1 测试连接示意图

B.2.2.2 测量方法

调节调压阀,在气源供气压力为 0.3 MPa 和 0.7 MPa 时分别测量供气量,并按以下规定进行。

- a) 袋式压风自救装置测量 3 套,面罩式压风自救装置逐一测量单个面罩的供气量。
- b) 测量袋式压风自救装置时允许调节阀门。测量面罩式压风自救装置时允许调节被侧面罩所对应的阀门,但其他面罩对应的阀门应处于完全开启状态。
- c) 报告每组数据的最小值和最大值,结果保留一位小数(单位为升每分钟)。

B.2.3 噪声

在 B.2.2.1 规定的试验准备条件下进行噪声测量。调节试验系统气源压力不低于 0.7 MPa, 自救装置的阀门处于完全开启状态。在距压风自救装置出气口 1 m 处测量噪声值, 重复 3 次, 取最大值。

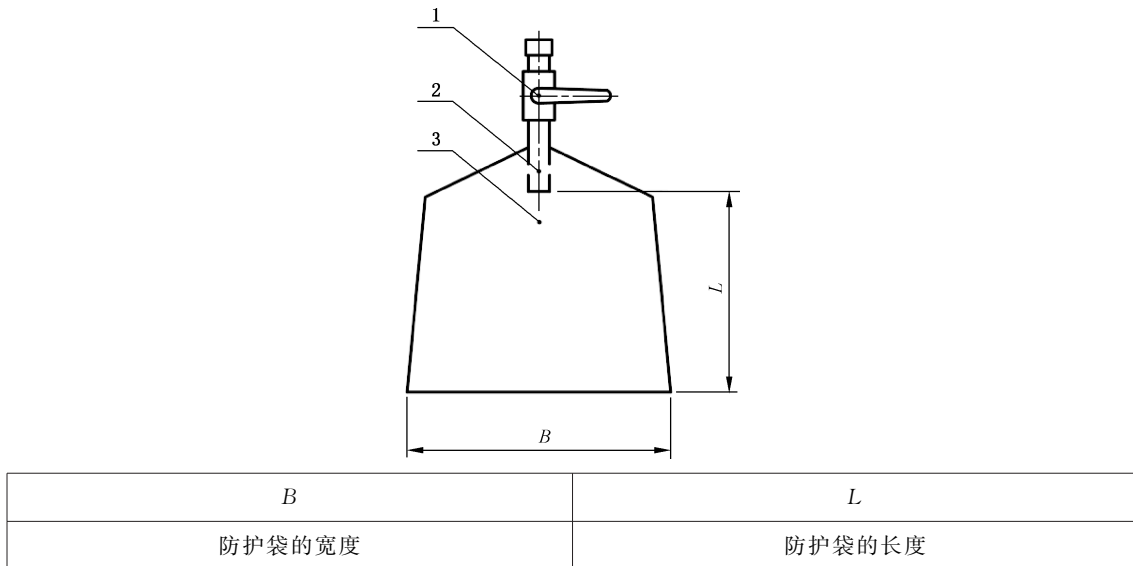
B.2.4 防护袋、面罩、导气管和箱体

B.2.4.1 防护袋

防护袋尺寸及安全性应按以下方法试验。

- a) 防护袋尺寸: 将袋式装置的防护袋铺平后测量防护袋尺寸, 测量位置如图 B.2 所示。
- b) 阻燃性: 按 MT/T 113 的规定进行, 不测试火焰扩展长度。试样厚度为防护袋的实际厚度, 酒精喷灯燃烧试验点燃时长不超过 10 s, 酒精灯燃烧试验点燃时长不超过 20 s。在点燃试样过程中如果试样卷曲, 则移动火焰使火焰不离开试样。
- c) 表面电阻: 按 MT/T 113 的规定进行, 试样厚度为防护袋的实际厚度。

单位为毫米



标引序号说明:

- 1——阀门;
- 2——过滤器;
- 3——防护袋。

图 B.2 防护袋测量位置示意图

B.2.4.2 面罩

用目测和感知法检查, 面罩应覆盖使用者口、鼻并可与面部密合, 呼气出口应具有止回阀, 材质应无异味。头带的抗拉性能, 应按 GB 2626—2019 中 6.11 的要求进行, 面罩的可燃性, 应按 GB 2626—2019 中 6.15 的要求进行, 试验不要求对样品作预处理。

B.2.4.3 导气管

目测并选取其中一根最短的导气管。测量导气管的长度, 测量 3 次, 取算术平均值为导气管的长度。导气管的抗拉性能按 GB 2626—2019 中 6.12 的规定进行, 试验不要求对样品作预处理。

B.2.4.4 箱体

箱体的防护性能检测,应按 GB/T 4208—2017 中 13.1、13.2 和 13.3 的要求进行。

B.3 检验规则

B.3.1 检验项目

压风自救装置应按规定进行出厂检验、型式检验和在用检验,检验项目见表 B.1。

表 B.1 检验项目

序号	检验项目	要求	试验方法	出厂检验	型式检验	在用检验	备注
1	功能与结构	5.4.5 a)	B.2.1	√	√	—	D 型、M 型
2	供气量	5.4.5 b)	B.2.2	√	√	√	D 型、M 型
3	噪声	5.4.5 c)	B.2.3	—	√	—	D 型、M 型
4	防护袋	5.4.6 a)	B.2.4.1	√	√	√	仅 D 型
5	面罩	5.4.6 b)	B.2.4.2	—	√	√	仅 M 型
6	导气管	5.4.6 c)	B.2.4.3	—	√	√	仅 M 型
7	箱体	5.4.6 d)	B.2.4.4	—	√	—	仅 M 型

注：“√”表示应检项目，“—”表示不检项目。

B.3.2 出厂检验

B.3.2.1 压风自救装置出厂前应进行出厂检验。

B.3.2.2 出厂检验:应按 GB/T 10111 的规定随机抽样,从批次产品中每 50 台(套)抽取 3 套袋式装置或 1 台面罩式装置为检验样品。

B.3.2.3 对检验样品按出厂检验项目一次性检验全部合格,则判定该批次产品出厂检验合格。若有一项不合格时,应加倍抽检该项,如仍不合格则按出厂检验项目执行全检,单台(套)产品出厂检验项目全部检验合格,可判定该台(套)产品出厂检验合格。

B.3.3 型式检验

B.3.3.1 压风自救装置产品制造阶段有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品的定型检验时;
- b) 正式生产后,结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品质量或性能时;
- c) 正式生产时,每 5 年进行一次;
- d) 产品停产 1 年以上,恢复生产时;
- e) 本次出厂检验结果与上一次型式检验有较大差异时;
- f) 国家相关部门提出型式检验的要求时。

B.3.3.2 型式检验:应按 GB/T 10111 的规定从出厂检验合格的产品中随机抽样,抽取 3 套袋式装置或 1 台面罩式装置为检验样品,样品基数应不少于 10 台(套)。

B.3.3.3 对检验样品按型式检验项目全部检验合格,则判定该产品型式检验合格。

B.3.4 在用检验

B.3.4.1 国家相关部门提出在用检验要求,以及压风自救装置存放和使用时间达到规定时,应进行在

用检验。

B.3.4.2 在用检验:应按 GB/T 10111 的规定从同批次在用产品中随机抽样,每 100 台(套)在用产品中至少应抽取 3 套袋式装置或 1 台面罩式装置为检验样品,抽取的样品应能代表同批次在用产品的整体状态,对实际使用环境差异过大的,应考虑分为不同的检验批。

B.3.4.3 对检验样品按在用检验项目全部检验合格,则判定同批次在用产品检验合格。



附录 C (规范性) 指示标识制作

C.1 分类和构成

C.1.1 指示标识包括提示标志和路标,由主标志、文字补充标志和方向补充标志构成。

C.1.2 压风自救供气阀如图 C.1 a)所示,压风自救装置主标志图形符号如图 C.1 b)所示,主标志的外形边框为正方形。



图 C.1 主标志图形符号

C.1.3 文字补充标志是将主标志名称“压风自救供气阀”或“压风自救装置”用黑体字横写在矩形底板上,矩形底板的宽度为长度的五分之一。文字补充标志应与主标志联用,单独使用不具有指示标识含义。

C.1.4 方向补充标志为指向目标方向的箭头,箭头绘制应符合 GB 14164 的规定。

C.2 制作和使用

C.2.1 提示标志可单独使用主标志,也可与文字补充标志联用。联用时将文字补充标志放在主标志下方,文字补充标志的长边与主标志的边长相等。

C.2.2 指示压风自救装置的路标由压风自救装置的主标志、文字补充标志、方向补充标志联用组成。方向补充标志的箭头指示左向(包括左上和左下)时,则放在主标志的左侧;方向补充标志的箭头指示右向(包括右上和右下)时,则放在主标志的右侧(见图 C.2)。



图 C.2 压风自救装置路标示例

C.2.3 指示标识为绿底、白色字体和图案,应采用逆向反光材料或自发光材料制作。指示标识的基本尺寸、材料、字体、色差范围、光反射、逆向反射系数等应符合 GB 14161 的规定。