

ICS 13.140

CCS D 09



中华人民共和国国家标准

GB ××××—××××

煤矿压风自救系统技术要求

Technical requirements for the compressed air self-rescue system of coal mine

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上

××××—××—××发布

××××—××—××实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

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 组成	2
5 总要求	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 供气阀和压风自救装置	4
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、维护和检验周期	5
7.1 管理	5
7.2 维护	6
7.3 检验周期	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
图 1 压风自救系统组成示意图	2
图 A.1 压风自救装置分类示意图	7
图 B.1 测试连接示意图	9
图 B.2 防护袋测量位置示意图	10

GB ××××—××××

图 C.1 主标志图形符号	13
图 C.2 压风自救装置路标示例	13
表 1 酒精喷灯燃烧试验	4
表 2 酒精灯燃烧试验	5
表 B.1 检验项目	11

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。

本文件为首次制定。

煤矿压风自救系统技术要求

1 范围

本文件规定了煤矿压风自救系统组成、总要求、指示标识、管理、维护和检验周期的内容。确定了压风自救装置分类、型号、标识、随机文件、试验方法、检验规则和指示标识制作的技术要求。

本文件适用于煤矿压风自救系统。

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 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/T 31975—2015 呼吸防护用压缩空气技术要求
- 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 6021 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

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

避险人员实施压风自救时开启，并向所在位置输出压缩空气的专用阀门。

3.3

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。

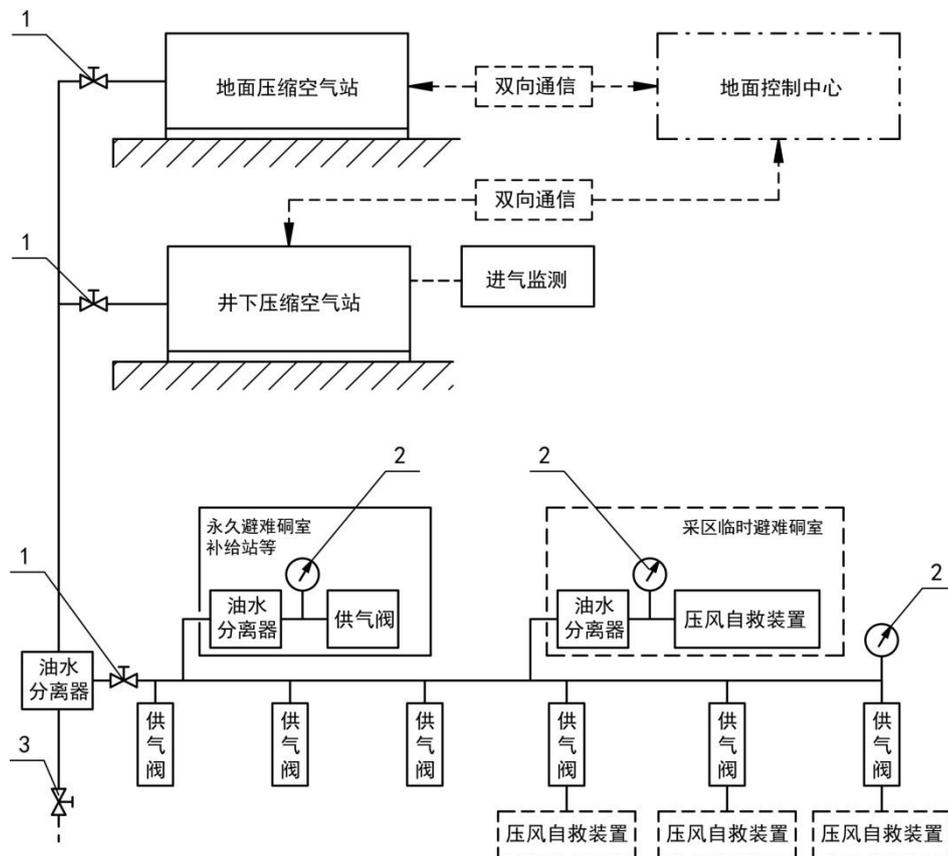
3.4

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。

4 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、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；也可根据需要单独建设，或通过地面钻孔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见图 1，其中井下压缩空气站应根据矿井实际需要建设。



标引序号说明：

1——气阀；

2——压力表或压力传感器；

3——放水阀；

图 1 压风自救系统组成示意图

5 总要求

5.1 一般要求

5.1.1 所有井工煤矿应具有压风自救系统。

5.1.2 压风自救系统应进行设计，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, 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/T 31975—2015, 表 1 的规定。

5.1.3 压风自救系统的建设应符合设计文件的要求。

5.1.4 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，管道应具有避免受到破坏的措施。

5.1.5 应设置压风自救系统监测设备或仪器仪表，监测压风自救系统的运行状态及参数。

5.1.6 压风自救系统应随着采掘的变化及时补充和完善。

5.1.7 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向压风自救系统供风。

5.2.2 地面压缩空气站应符合 GB 50029 的规定，并应满足：

- 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) 空气压缩机使用润滑油的开口闪点应不低于 215 ℃；
- d) 应设置断水、断油、温控自动保护装置，油水分离装置等；
- e) 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。

5.2.3 特殊情况下，地面压缩空气站的供气压力或流量不足以满足井下用风需求时，可在井下增设压缩空气站。井下增设的压缩空气站应满足以下要求：

- a) 设置在用风点所在水平上部至少 2 个水平的主要进风巷道中；
- b) 空气压缩机和储气罐应分别设置在 2 个独立硐室内，并设置自动灭火装置；
- c) 空气压缩机应采用固定式安装，并具有独立通风，进气口的空气质量应满足煤矿安全的要求；
- d) 空气压缩机的选型及配置应符合煤矿安全的要求，并不应选用滑片式或活塞式空气压缩机。

5.2.4 无人值守的压缩空气站应自动化运行，具有视频监视，与地面控制中心建立双向通信，并有人巡检。

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 压风自救系统管道应采用金属管材，主管道应布置在主要进风井筒、主要进风巷道。

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，采掘工作面干管直径应不小于 50 mm。

5.3.4 进入避难硐室前 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高压软管，但在具有冲击地压危险的煤层不应采取埋管措施。采用高压软管时，应选用符合煤矿安全的要求钢丝编织胶管。

5.3.5 井口、井下管道的最低部位、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。

5.3.6 立井中压风管道的最低部位和巷道起伏区域内管道的最低处应设置放水阀。

5.4 供气阀和压风自救装置

5.4.1 下列地点应设置供气阀，且供气阀的供气量应满足避险需求：

- a) 采区避灾路线上，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) 突出煤层采掘工作面的临时避难硐室内；
- b) 突出煤层、冲击地压煤层距采掘工作面 25 m~40 m 范围内；
- c) 突出煤层、冲击地压煤层回风巷有人作业处；
- d) 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；
- e) 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。

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 压风自救装置应满足以下要求：

- a) 应按附录 A 的要求分类、编制型号，应按照附录 B 的要求检验合格；
- b) 功能与结构：应具有开关、过滤功能。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；
- c) 供气量：在 0.3 MPa~0.7 MPa 供气压力下，袋式压风自救装置的供气量应为 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；
- d) 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。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：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，IP30 的规定，箱盖开启应便捷、灵活。

表 1 酒精喷灯燃烧试验

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 酒精灯燃烧试验

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

5.5 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。压力表的量程不超过 2.5 MPa，测量精度应不低于 1.6 级。

5.5.2 井下空气压缩机的进气口应设置氧气、甲烷、一氧化碳、二氧化碳、粉尘、风速等环境安全监测设备。

5.5.3 具备条件的矿井可设置在线监测传感器，并接入煤矿安全监控系统。传感器应符合 AQ 6021 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

具备条件的矿井可在压风自救装置的安装点设置照明设备，照明设备应符合本质安全型要求。

7 管理、维护和检验周期

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防护措施。

7.1.5 应使入井作业人员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使用说明书应永久保存。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，确认：

- 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 应定期对供气阀和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 检验周期

7.3.1 应按煤矿安全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 应按相关规定校准安全阀和压力表，校准周期不超过1年。应按要求对传感器进行调校。

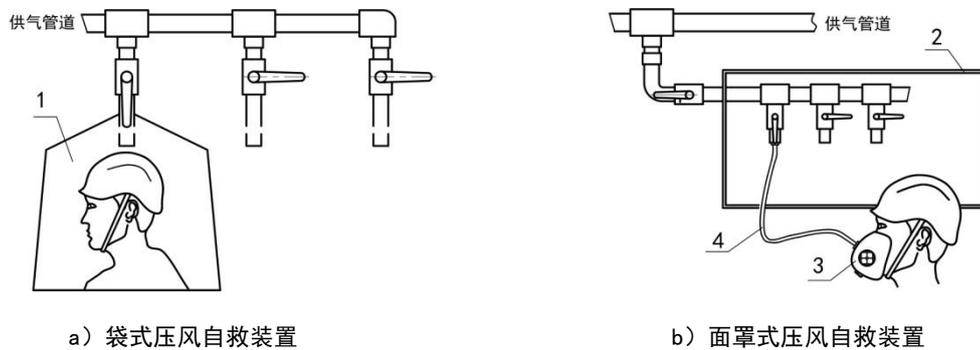
7.3.3 在用压风自救装置距离出厂日期超过3年，应进行首次在用检验，之后每1年检验1次。在用检验项目应按表B.1的规定执行。压风自救装置在用检验合格方可继续使用。

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（见图A.1a），采用防护面罩的为面罩式压风自救装置（见图A.1b）。压风自救装置的进气方式和安装形式等由供需双方根据实际情况确定。



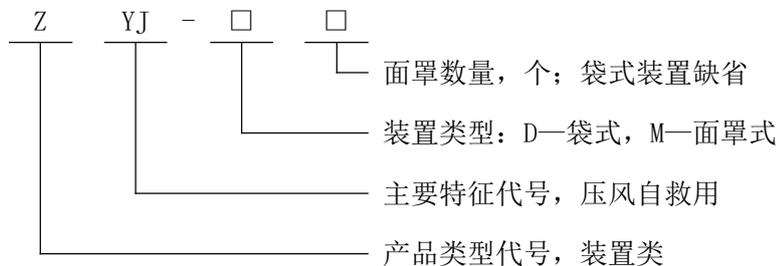
标引序号说明：

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

图 A.1 压风自救装置分类示意图

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

GB ××××—××××

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) 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

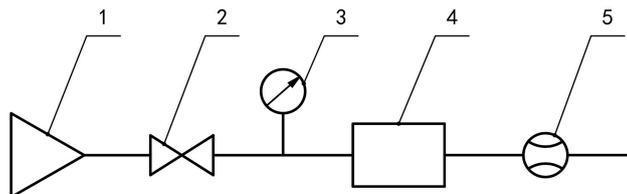
B.2.1 功能与结构

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。



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测面罩所对应

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，结果保留到0.1 L/min。

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。

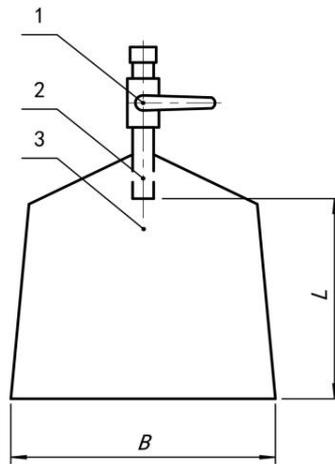
B.2.4 防护袋、面罩、导气管和箱体

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，测量位置见图 B.2；
- b) 阻燃性，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，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



<i>B</i>	<i>L</i>
防护袋的宽度	防护袋的长度

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，材质应无有异味。头带的抗拉性能，应按GB 2626—2019，6.11的要求进行，面罩的可燃性，应按GB 2626—2019，6.15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—2019，6.12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—2017，13.1、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 b)	B.2.1	√	√	—	/
2	供气量	5.4.5 c)	B.2.2	√	√	√	/
3	噪声	5.4.5 d)	B.2.3	—	√	—	/
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，检验合格后方可出厂。

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：

- 新产品的定型检验时；
- 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；
- 正式生产时，每5年进行一次；
- 产品停产1年以上，恢复生产时；
- 本次出厂检验结果与上一次型式检验有较大差异时；
- 国家相关部门提出型式检验的要求时。

GB ××××—××××

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）在用产品中抽取 3 套袋式装置或 1 台面罩式装置为检验样品。

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 压风自救供气阀和压风自救装置主标志图形符号见图 C.1，主标志的外形边框为正方形。

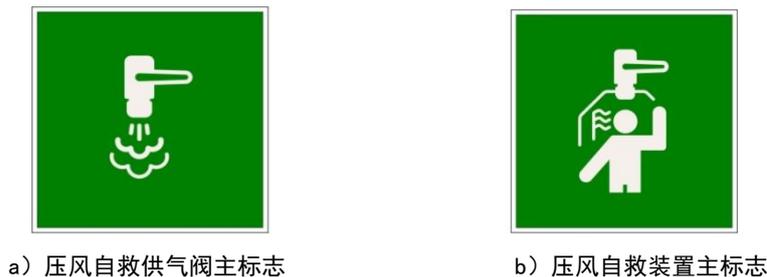


图 C.1 主标志图形符号

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。路标示例见图 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。