



新疆维吾尔自治区地方计量检定规程

JJG (新) 14—2014

自给开路式压缩空气呼吸器检定规程

**Verification Regulation of Open-Circuit Self-Contained Breathing
Apparatus(SCBA) for Industrial Service**

2014-06-04 发布

2014-07-01 实施

新疆维吾尔自治区质量技术监督局 发布

自给开路式压缩空气 呼吸器检定规程

JJG(新)14-2014

Verification Regulation of

Open-Circuit Self-Contained Breathing Apparatus(SCBA)

本规程经过新疆维吾尔自治区质量技术监督局2014年06月04日批准，
并于2014年07月01日起实施。

归口单位：新疆维吾尔自治区质量技术监督局

起草单位：新疆维吾尔自治区计量测试研究院

本规程由新疆维吾尔自治区质量技术监督局负责解释

本规程主要起草人：

卓 华（新疆维吾尔自治区计量测试研究院）

李海兵（新疆维吾尔自治区计量测试研究院）

洪 潮（新疆维吾尔自治区计量测试研究院）

参加起草人：

陈武卿（新疆维吾尔自治区计量测试研究院）

麻 锐（新疆维吾尔自治区计量测试研究院）

赵亿坤（新疆维吾尔自治区计量测试研究院）

孟晓东（新疆维吾尔自治区计量测试研究院）

陶 梅（新疆维吾尔自治区计量测试研究院）

目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 术语	(1)
4 概述	(2)
5 计量性能要求	(2)
5.1 整机气密性	(2)
5.2 静态压力	(2)
5.3 警报器性能	(3)
5.4 呼吸阻力	(3)
5.5 压力表的示值误差	(3)
6 通用技术要求	(3)
6.1 外观检查	(3)
6.2 工作正常性检查	(3)
7 计量器具控制	(4)
7.1 检定条件	(4)
7.2 检定项目	(4)
7.3 检定方法	(5)
8 检定结果的处理	(6)
9 检定周期	(7)
附录 A 空气呼吸器气瓶检验与充装	(8)
附录 B 检定记录格式	(11)
附录 C 检定证书内页格式	(12)
附录 D 空气呼吸器示值误差测量结果的不确定度评定	(13)

引 言

JJF1002—2010《国家计量检定规程编写规则》、JJF1001—2011《通用计量术语及定义》和 JJF1059.1—2012《测量不确定度评定与表示》共同构成本规程制订的基础性系列规范。

本规程是在结合当前自给开路式压缩空气呼吸器的设备性能及质量评价的现状，并参考 GB/T 16556-2007《自给开路式压缩空气呼吸器》等国内相关标准规程的基础上制定的。

本规程为首次发布。

自给开路式压缩空气呼吸器计量检定规程

1 范围

本规程适用于工业、城市公用事业等行业中使用的自给开路式压缩空气呼吸器（以下简称空气呼吸器）的首次检定、后续检定和使用中检查。

2 引用文件

本规程引用以下文件：

JJF1001—2011 通用计量术语及定义

JJF1094—2002 测量仪器特性评定

JJG52—2013 弹性元件式一般压力表、压力真空和真空表

AQ/T6110—2012 工业空气呼吸器安全使用维护管理规范

GB/T16556—2007 自给开路式压缩空气呼吸器

GA124—2004 正压式消防空气呼吸器

GB13004—1999 钢质无缝气瓶定期检验与评定

GB24161—2009 呼吸器用复合气瓶定期检验与评定

凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规程；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有修改单）适用于本规程。

3. 术语

3.1 自给开路式压缩空气呼吸器 self-contained open-circuit compressed air breathing apparatus

利用面罩与佩戴人员面部周边结合，使人员呼吸器官、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人员呼吸所用的洁净空气，呼出的气体直接排入大气中的一种呼吸器，一般包括正压空气呼吸器、消防

和应急空气呼吸器以及工业空气呼吸器等。

3.2 正压空气呼吸器 positive pressure self-contained open-circuit compressed air breathing apparatus

在任一呼吸循环过程,面罩与人员面部之间形成的腔体内压力不低于环境压力的一种空气呼吸器。

3.3 工业空气呼吸器 air breathing apparatus for industrial services

矿山、石油化工、冶金、船舶运输、公用事业等行业人员使用的一种空气呼吸器。

3.4 静态压力 static pressure

在供气阀正压装置开启后,空气呼吸器气路平衡时面罩腔体内的压力。

3.5 吸气阻力 inhalation resistance

试验装置的吸气口与贮气袋之间吸气时的瞬时压力差。

3.6 呼气阻力 exhalation resistance

试验装置的呼气口与贮气袋之间呼气时的瞬时压力差。

4 概述

空气呼吸器采用开放式结构,一般由面罩、供气阀、气瓶、减压器和背托组成。当工作人员呼气时,工作人员从肺部呼出气体通过全面罩与呼吸阀排入大气中,气瓶中储存的压缩空气经由高压管、减压器与全面罩吸入人体肺部,当佩戴者吸气时,含氧气体从气囊经吸气阀、吸气软管、全面罩进入佩戴者的呼吸器官,完成一个呼吸循环。此过程中,由于呼气阀和吸气阀都是单向阀,保证了呼吸气流始终单向循环流动。

5 计量性能要求

5.1 整机气密性

压力表1min内的压降应不大于2MPa。

5.2 静态压力

静态压力应在(0~500) Pa范围内并小于呼气阀开启压力。

5.3 警报器性能

警报器性能应符合表1的规定。

表1 警报器性能

报警压力	报警声强	平均耗气量
(5.5 ± 0.5) MPa	≥ 90 dB(A声级)	≤ 5 L/min

5.4 呼吸阻力

5.4.1 当气瓶压力为2MPa以上时,呼吸频率40次/分钟,呼吸流量100L/min,吸气阻力应不大于500Pa,呼气阻力应不大于1000Pa。

5.4.2 当气瓶压力为1MPa至2MPa范围时,呼吸频率25次/分钟,呼吸流量50L/min,吸气阻力应不大于500Pa,呼气阻力应不大于700Pa。

5.5 压力表的示值误差

压力表应符合2.5级的技术要求。

6 通用技术要求

6.1 外观检查

空气呼吸器的整个外形结构应完好,不应有影响性能的机械缺陷,标识应清晰,应标明仪器的名称、型号、规格、气瓶体积、充气压力、制造厂名、出厂编号、制造年月等。

6.2 工作正常性检查

6.2.1 面罩

面罩橡胶件不应有明显的永久变形。面罩视窗清晰。带、绳、扣件等不允许有老化、龟裂、异常收缩、脱胶、脆化现象。佩戴后与面部轮廓紧密贴合,无明显压痛感。佩戴后可进行正常对话。固定系统能有效固定并能根据佩戴者的需要调节。

6.2.2 背板

背板不允许有影响使用的变形、老化与开裂现象。

6.2.3 着装袋

着装袋可自由调节长度,扣紧后不允许滑脱。着装袋的配件应齐全,带类零件不允许有整股纤维断裂,塑料和金属扣件不允许有变形和开裂。

6.2.4 导气管和接头

导气管和接头无割痕，不允许有老化漏气现象。接头无变形，插拔、锁紧轻松。

6.2.5 供气阀和减压器

不允许有变形和开裂现象，各功能按键活动有效。

6.2.6 空气呼吸器气瓶应按规定定期送有资质的气瓶检验机构检验合格。

7 计量器具控制

7.1 检定条件

7.1.1 环境条件

7.1.1.1 环境温度： $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$

7.1.1.2 相对湿度： $\leq 80\%$ 。

7.1.1.3 检定设备周围应无热源、强电磁场和噪声源等外界干扰。

7.1.2 检定用仪器设备

表 2 检定用设备一览表

序号	检定用设备	测量范围	技术要求
1	空气呼吸器检测仪	高压： $(0 \sim 35) \text{ MPa}$ 低压： $(-1.5 \sim 1.5) \text{ kPa}$	1.0 级
2	声级计	$(50 \sim 110) \text{ dB}$	2 级
3	秒表	$(0 \sim 24) \text{ h}$	分辨力 0.1 s

7.2 检定项目

检定项目见表 3。

表 3 检定项目一览表

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
外观检查	+	+	+
工作正常性检查	+	+	—
整机气密性	+	+	+
静态压力	+	+	+

警报器性能	+	+	+
呼吸阻力	+	+	+
压力表示值误差	+	+	+
注：1 表中“+”表示应检项目；“-”表示可不检项目，也可根据实际情况和用户要求进行检定。 2 安装及修理后的后续检定原则上需按首次检定进行。			

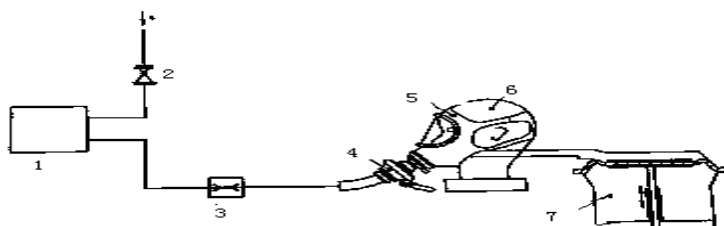
7.3 检定方法

7.3.1 外观与工作正常性检查

第 6.1~6.2 条通过实际操作与观测进行检查。符合要求后再进行其它项目的检定。

7.3.2 整机气密性

测试示意图见图 1。在气源压力不小于气源工作压力的 90%时，将面罩气密地佩戴在头模上，开启呼吸器供气阀，打开外接气源阀，待系统气路充满压缩空气后再关闭气源阀，观察气瓶阀关闭后 1 分钟内空气呼吸器压力表的压降值，应符合 5.1 的要求。



1—减压器，2—外接气源阀，3—中压管道指示压力表，4—吸气阀，
5—呼吸器面罩，6—头模，7—人工肺。

图 1 气密性检测示意图

7.3.3 静态压力

将面罩气密地佩戴在空气呼吸器检测仪的头模上，在供气阀处于关闭状态下完全打开气源阀，启动人工肺做 3 至 5 次缓慢的呼吸后关闭人工肺，当系统气路平衡时，记录面罩内的压力值，应符合 5.2 的要求。

7.3.4 警报器性能

将声级计放在距离报警器 1m 处（中间无遮挡），保持测试环境安静，当警报器起鸣后，测量发声声强，同时记录警报器起鸣时气源的报警压力以及压力分别为 4MPa、3MPa、2MPa 和 1MPa 时的耗气量，取算术平均值作为平均耗气量，应符合 5.3 的要求。检定应在以下两种工况下分别进行：

a) 当气源从额定工作压力降至 2MPa 时, 设定呼吸频率为 40 次/分钟, 呼吸流量为 100L/min;

b) 在 2MPa 至 1MPa 的范围内, 设定呼吸频率为 25 次/分钟, 呼吸流量为 50L/min。

7.3.5 呼吸阻力

7.3.5.1 将面罩气密地佩戴在头模上, 完全开启气源阀, 启动人工肺。

7.3.5.2 设定人工肺呼吸频率为 40 次/分钟, 呼吸流量为 100L/min。测量气源压力从额定工作压力降至 2MPa 时面罩内吸气阻力、呼气阻力的最大值和最小值, 应符合 5.4.1 的要求。

7.3.5.3 设定人工肺呼吸频率为 25 次/分钟, 呼吸流量为 50L/min。测量气源压力在 2MPa 至 1 MPa 范围时面罩内吸气阻力、呼气阻力的最大值和最小值, 应符合 5.4.2 的要求。

7.3.6 压力表

7.3.6.1 设定 30MPa, 25MPa, 20MPa, 15MPa, 10MPa, 5MPa 共 6 个检定点, 打开气源阀对高压总管充气, 上行程和下行程各测量一次, 记录气瓶压力表的示值, 其示值误差按式 (1) 计算, 应符合 5.5 的要求。

$$\Delta_i = p_i - p_{is} \quad (1)$$

式中:

Δ_i ——气瓶压力表在检定点 i 的示值误差, MPa;

p_i ——气瓶压力表在检定点 i 的测量值, MPa;

p_{is} ——空气呼吸器检测仪在检定点 i 的标准值, MPa。

7.3.6.2 放气结束, 压力表指针应归零。

8 检定结果的处理

检定合格的空气呼吸器, 发检定证书, 盖检定合格印或粘贴合格证, 并注明检定日期和有效期。检定不合格的空气呼吸器, 发检定结果通知书, 并注明不合格项目。

9 检定周期

空气呼吸器的检定周期一般不超过一年。

附录 A 空气呼吸器气瓶检验与充装

A.1 基本要求

A.1.1 气瓶定期检验机构必须具有国家质量监督检验检疫总局颁发的PD5(复合气瓶)或PD1(钢质无缝气瓶)检验资质。

A.1.2 气瓶检验按GA24161和GA 13004进行。

A.1.3 气瓶的定期检验周期为3年。

A.1.4 检验机构应出具书面定期检验证书,并在气瓶外表面中上部粘贴检验标识。标识应包括下次检验日期、额定工作压力、检验机构名称等信息。

A.1.5 气体充装站应符合GA 17264规定的条件,并在当地省级质量技术监督行政部门注册登记。

A.1.6 气体充装人员必须经过专门培训,取得充装气体类特种设备作业人员操作证。

A.1.7 气体充装应按GA 14194进行。

A.2 检查与登记

A.2.1 待充装气瓶应登记检查合格后充装。

A.2.2 登记内容:

使用单位;

检验日期;

气瓶编号;

气瓶水容积;

公称工作压力;

制造日期。

A.2.3 下列气瓶经检查后不予充装:

未取得国家特种设备安全监督管理部门制造许可的;

制造标识和检验标识模糊不清,关键项目不全又无据可查的;

超过设计使用年限的;

按GA 24161和GA 13004规定,超过定期检验期限而未检的。

A. 2. 4 按GA 24161逐只对复合气瓶进行外观检查,发现有二级和二级以上的损伤,应送气瓶定期检验机构进行技术检验与评定。

A. 2. 5 按GA 13004逐只对钢质气瓶进行外观检查,外表面有凹陷、凹坑、鼓包等缺陷,应送气瓶定期检验机构进行技术检验与评定。

A. 2. 6 气瓶阀

A. 2. 6. 1 应检查气瓶阀螺纹的完整性,有缺口、裂纹、螺纹不完整或断裂的,应更换气瓶阀。

A. 2. 6. 2 应对气瓶阀阀体进行外观检验,有异常扭曲变形,应更换气瓶阀。

A. 2. 6. 3 气瓶阀如有泄漏,应更换气瓶阀。如需要更换密封件等易损部件,必须得到气瓶阀制造厂的书面授权且在其指导下进行。

A. 3 气瓶充装

A. 3. 1 气瓶应放入防爆充气箱内充装。防爆充气箱压力表的表面直径应大于150mm。

A. 3. 2 充气系统应有充装压力指示表,精度应不小于1.5级。

A. 3. 3 严禁在管路带压的情况下强行拆卸充装接头。

A. 3. 4 充装空气温度 $>60^{\circ}\text{C}$ 时应停止充装,待冷却后继续充装。充装后的气瓶应冷却至室温,如压力低于额定压力的90%应再次充装至额定工作压力。

A. 4 空气压缩机

A. 4. 1 空气压缩机的输出空气压力应大于充装压力的1.1倍。

A. 4. 2 空气压缩机应有可调安全阀及输出压力指示器。

A. 4. 3 空气压缩机应具有过流、过压、过热等保护装置。

A. 4. 4 空气压缩机应具有空气进口和出口双重过滤装置。

A. 5 储气装置

A. 5. 1 为防止充装气体温度过高和空气压缩机频繁起动影响使用寿命,提高充装效率,宜设立储气装置。

A. 5. 2 储气装置所用气瓶应符合GA 5099的规定。

A. 5. 3 储气装置应配备安全装置。

A. 5. 4 储气装置的使用和管理必须符合《压力容器安全技术监察规程》和《压力容器使用登记管理规则》的规定。

A.6 空气质量要求

A.6.1 充装站应配备空气质量分析设备。

A.6.2 充装的空气应进行质量分析，符合EN12021标准。指标如下：

—— 氧气 20%~22%；

—— 一氧化碳 $<15\text{ml}/\text{m}^3$ ；

—— 二氧化碳 $<500\text{ml}/\text{m}^3$ ；

—— 油份 $<0.5\text{mg}/\text{m}^3$ ；

—— 水含量：压力4 MPa~20MPa 时 $<50\text{mg}/\text{m}^3$ ；压力大于20MPa时 $<35\text{mg}/\text{m}^3$ 。

A.6.3 空气质量分析检测间隔时间以空气压缩机累计工作时间计算。最长间隔时间应小于空气压缩机要求的滤芯更换累计工作时间。压缩空气采集环境的空气质量差时应缩短检测间隔时间。

A.6.4 空气质量分析检测不合格，应立即停止充装，更换相关过滤装置，吹洗管路，至检测合格后方可继续充装。

A.7 充装完成登记

A.7.1 充装单位应由专人负责填写充装完成登记表，记录内容至少包括：充装日期、瓶号、室温（或储气装置内气体实测温度）、充装压力、充装起止时间、有无发现异常情况。审核后签字。

A.7.2 充装单位应妥善保管气瓶充装记录，保存时间应不少于半年。

附录 B

检定记录格式

记录编号: _____ 证书编号: _____
 送检单位: _____ 地 址: _____
 仪器名称: _____ 生产厂家: _____
 型号/规格: _____ 出厂编号: _____
 环境温度: _____℃ 环境湿度: _____%RH

1、外观: _____; 面罩 _____; 背板: _____;
 着装袋: _____; 导气管和接头: _____; 供气阀和减压
 器: _____;

2、整机气密性: 1min 压力变化 _____Pa

3、静态压力: _____

4、警报器性能:

a) 报警值: _____MPa; 声压级 _____dB(A 声级); 平均耗气量 _____L/min

b) 报警值: _____MPa; 声压级 _____dB(A 声级); 平均耗气量 _____L/min

5、呼吸阻力

呼吸频率 (min^{-1}) / 流量 (L/min)	气瓶压力 (MPa)	吸气阻力 (Pa)	呼气阻力 (Pa)
40/100	2MPa~额定压力		
25/50	1MPa~2MPa		

6、气瓶压力

标准值 (MPa)	上行程 (MPa)	下行程 (MPa)	最大示值误差 (MPa)

检定: _____

核验: _____

附录 C

检定证书内页格式

1、外观与工作正常性：_____

2、整机气密性：1min 压力变化_____Pa

3、静态压力：_____

4、警报器性能：

报警值：_____MPa； 声压级_____dB(A 声级)； 平均耗气量_____L/min

报警值：_____MPa； 声压级_____dB(A 声级)； 平均耗气量_____L/min

5、呼吸阻力：

呼吸频率 (min^{-1}) / 流量(L/min)	气瓶压力 (MPa)	吸气阻力 (Pa)	呼气阻力 (Pa)
40/100	2MPa~额定压力		
25/50	1MPa~2MPa		

6、气瓶压力示值：_____

附录 D 空气呼吸器示值误差测量结果的不确定度评定

D.1 概述

D.1.1 测量依据:依据 JJG(新) 14-2014《自给开路式压缩空气呼吸器检定规程》

D.1.1.2 环境条件:环境温度(20±5℃),相对湿度≤80%。

D.1.1.3 测量标准:空气呼吸器检测仪

D.1.1.4 被测对象:工业空气呼吸器

D.1.1.5 测量方法:

在规定条件下,遵照规程中图 1 气密性检测示意图,将空气呼吸器检测仪和空气呼吸器连接,用空气呼吸器检测仪对气瓶压力进行校准。

D.1.1.6 评定结果的使用

在符合上述条件下得测量结果,一般可直接使用本不确定度得评定结果。

D.2 数学模型

D.2.1 测量模型

$$\Delta_i = p_i - p_{is}$$

式中:

Δ_i —气瓶压力表在检定点 i 的示值误差, MPa;

p_i —气瓶压力表在检定点 i 的测量值, MPa;

p_{is} —空气呼吸器检测仪在检定点 i 的标准值, MPa。

D.2.2 灵敏系数

$$c_1 = \partial \Delta_i / \partial p_i = 1$$

$$c_1 = \partial \Delta_i / \partial p_{is} = -1$$

D.2.3 传播律公式

因各输入量彼此独立, 所以

$$u_c(\Delta_i) = \sqrt{u^2(p_i) + u^2(p_{is})}$$

D.3 输入量的标准不确定度评定

不确定度分量的主要来源有:空气呼吸器测量重复性引入的不确定度,呼吸

器校准仪准确度引入的不确定度, 呼吸器检测仪分辨率引入的不确定度。重复性引入的不确定度分量和分辨率引入的不确定度分量在评定中存在重复现象, 故只取两者中的较大值。

D. 3. 1 空气呼吸器重复性引入的标准不确定度 $u(p_i)$ 的评定

在 30MPa 测量点用呼吸器检测仪分别对气瓶压力各测量 10 次, 测量结果如下 (单位: MPa): 30.025、30.030、30.025、30.030、30.025、30.030、30.025、30.030、30.025、30.030, 采用 A 类不确定度评定方法评定, 实验标准偏差为

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = 0.0017 \text{MPa}$$

标准不确定度为

$$u_1(p_i) = s = 0.0017 \text{MPa}$$

D. 3. 2 空气呼吸器分辨力引入的标准不确定度 $u_2(p_i)$ 的评定

空气呼吸器设定值为 30MPa 时, 分辨力为 0.001MPa, 该不确定度分量服从均匀分布, 则

$$u_2(p_i) = \frac{\delta}{2\sqrt{3}} = 0.00029 \text{MPa}。$$

为避免不确定度评定中的重复计算, 现只取两者中的较大值, 这里取重复性引入的标准不确定度分量, 即取

$$u(p_i) = u_1 \quad \Rightarrow \quad 0.0017$$

D. 3. 3 空气呼吸器检测仪引入的标准不确定度 $u(p_{is})$ 的评定

空气呼吸器检测仪在设定值 30MPa 时的最大允许误差为 $\pm 0.30 \text{MPa}$, 服从均匀分布, 则

$$u(p_{is}) = \frac{0.30 \text{MPa}}{\sqrt{3}} = 0.173 \text{MPa}$$

D. 4 各输入量的不确定度分量汇总表见表 D. 1。

表 D.1 不确定度分量汇总表

标准不确定度 $u(x_i)$	不确定度来源	标准不确定值 $u(x_i)$	概率分布	灵敏系数 c_i	$ c_i u(x_i)$
$u(p_i)$	测量重复性	0.0017MPa	正态分布	1	0.0017 MPa
$u(p_{is})$	呼吸器检测仪	0.173 MPa	均匀分布	-1	0.173 MPa

D.5 合成标准不确定度

由 2.3 得

$$u_c(\Delta_i) = \sqrt{u^2(p_i) + u^2(p_{is})} = \sqrt{0.0017^2 + 0.173^2} \text{MPa} = 0.173 \text{MPa}$$

D.6 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$ ，得到扩展不确定度为

$$U = 2 \times u_c(\Delta_i) = 2 \times 0.173 \text{MPa} = 0.35 \text{MPa}$$

按上述方法分别评定其他测量点的测量不确定度，其扩展不确定度的计算结果见表 D.2。

表 D.2 各测量点的扩展不确定度

测量点/MPa	扩展不确定度 ($k=2$) / MPa
5	0.06
10	0.12
15	0.18
20	0.23
25	0.29
30	0.35

**新疆维吾尔自治区
地方计量检定规程**

自给开路式压缩空气呼吸器检定规程

JJG(新)14—2014

新疆维吾尔自治区质量技术监督局发布

*

版权所有 不得翻印

*

880mm×1230mm 16 开本

2014 年 6 月第 1 版 2014 年 6 月第 1 次印刷

印数 1-100