



广东省地方计量检定规程

JJG (粤) 042—2017

差压式气密性检漏仪

Differential Pressure Air Leak Tester

2017-09-07 发布

2017-10-01 实施

广东省质量技术监督局 发布

差压式气密性检漏仪

检定规程

JJG (粤) 042—2017

Verification Regulation of

Differential Pressure Air Leak Tester

归口单位：广东省质量技术监督局

主要起草单位：佛山市顺德区质量技术监督检测所

参加起草单位：天津博益气动股份有限公司

本规程委托主要起草单位负责解释

本规程主要起草人：

陈新宇（佛山市顺德区质量技术监督检测所）

许开设（佛山市顺德区质量技术监督检测所）

陈曦俊（佛山市顺德区质量技术监督检测所）

赖智淳（佛山市顺德区质量技术监督检测所）

参加起草人：

陈乃克（天津博益气动股份有限公司）

艾子蔚（天津博益气动股份有限公司）

目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 术语	(1)
4 概述	(2)
4.1 仪器工作原理	(2)
4.2 一般检漏仪结构示意图	(2)
5 计量性能要求	(3)
6 通用技术要求	(3)
6.1 外观	(3)
6.2 密封性	(3)
6.3 绝缘电阻和绝缘强度	(3)
7 计量器具控制	(3)
7.1 检定条件	(3)
7.2 检定用标准器及配套设备	(4)
7.3 检定项目	(4)
7.4 检定方法	(5)
7.5 检定结果的处理	(7)
7.6 检定周期	(7)
附录 A 检定记录格式	(8)
附录 B 检定证书 / 检定结果通知书内页格式	(10)

引 言

本规程依据 JJF 1002-2010《国家计量检定规程编写规则》的规定进行编写。本规程为首次发布。

差压式气密性检漏仪检定规程

1 范围

本规程适用于检测压力传感器测量范围为(0~700) kPa、气体泄漏量测量范围为(0~10) mL/min 差压式气密性检漏仪(以下简称检漏仪)的首次检定、后续检定和使用中的检查。

2 引用文件

本规程引用下列文件

JJG 875-2005 数字压力计检定规程

JJG 860-2015 压力传感器(静态)检定规程

GB / T 15479-1995 工业自动化仪表绝缘电阻、绝缘强度技术要求和试验方法

GB / T 25752-2010 差压式气密检漏仪

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

3 术语

3.1 差压式检漏仪 differential pressure air leak tester

以差压传感器为感压元件检测被测物和基准物之间压力差来确定被测物是否存在泄漏和泄漏量大小的仪器或装置。

3.2 泄漏量 leak rate

单位时间通过被测物内某一横截面的体积,单位为mL/min。

3.3 基准物 master

和被测物的形状、材质及容积相同且其泄漏量和被测物相比可以忽略的参照物体。

4 概述

4.1 仪器的工作原理

检漏仪的工作原理是将仪器两端一端接基准物，另一端接被测物，向基准物与被测物两边同时充入相同压力的空气，仪器依次进行加压、平衡、检测、排气等工作过程，如果被测物有泄漏，差压传感器会测量出仪器两端因被测物泄漏而产生的差压值，检漏仪将该差压值及密封系统等效内容积和检测时间等参数换算为泄漏量显示。换算关系如公式（1）：

$$Q = \frac{V \cdot \Delta p \times 60}{p_0 \cdot t} \quad (1)$$

其中： Q ——泄漏量（mL/min）；

V ——密封系统等效内容积（mL）；

Δp ——差压值（Pa）；

p_0 ——大气压（Pa）；

t ——检测时间（s）。

4.2 一般检漏仪结构示意图（见图 1）

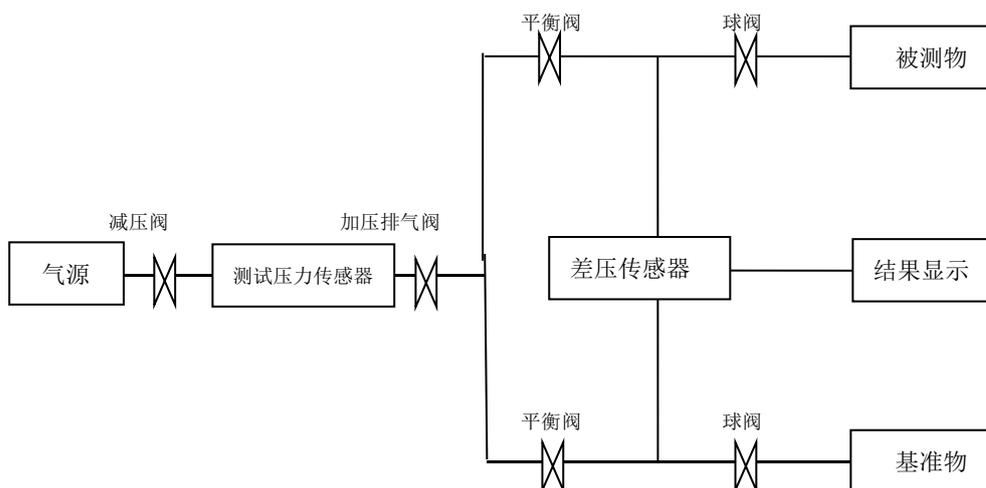


图 1

5 计量性能要求 (见表 1)

表 1 计量性能要求

序号	项目	技术要求
1	零点漂移	测试压力传感器的零点显示值不超过 $\pm 1.0\%FS$, 零点漂移不超过 $\pm 1.0\%FS$ 。
		差压传感器的零点显示值不超过 $\pm 1.0\%FS$, 零点漂移不超过 $\pm 1.0\%FS$ 。
2	压力示值的最大允许误差	MPE: $\pm 1.0\%FS$
3	泄漏量示值的最大允许误差	MPE: $\pm 5.0\%$
4	泄漏量测量重复性	首次检定 $\leq 2.0\%$, 后续检定 $\leq 5.0\%$ 。

6 通用技术要求

6.1 外观

检漏仪应有下列标志并且清晰可见: 名称、型号、测试压力范围、泄漏量范围、编号、制造厂名、出厂日期、工作电源电压、频率。

检漏仪的显示装置应无影响读数的瑕疵。

6.2 密封性

在规定的时间内检漏仪差压显示值应不超过 $\pm 5Pa$ 。

6.3 绝缘电阻和绝缘强度

检漏仪电源端子与外壳间之间的绝缘电阻应不小于 $20M\Omega$; 检漏仪电源端子与外壳之间的绝缘强度应能承受 $1500V$ 的正弦交流电压, 历时 $1min$, 无击穿、无飞弧现象。

7 计量器具控制

计量器具的控制应包括首次检定、后续检定和使用中检查。

7.1 检定条件

7.1.1 环境条件:

环境温度: $(20 \pm 5) ^\circ C$;

相对湿度: $\leq 80\%$;

环境中无紊乱气流、紊乱热流、剧烈振动、强电场、强磁场。

7.2 检定用标准器及配套设备

7.2.1 压力标准器：被选压力标准器测量范围应不小于被检压力传感器的测量范围，最大允许误差绝对值应不大于被检压力传感器最大允许误差绝对值的三分之一；

7.2.2 气体流量标准器：测量范围（0~1）mL/min 测量范围（0~10）mL/min，其最大允许误差为±1.5%FS；

7.2.3 兆欧表：试验电压 500V，10 级；

7.2.4 耐压试验仪：交流电压范围不小于（0~1500）V，频率为 50Hz，准确度级别不低于 5 级；

7.2.5 密封容器：相同容积的密封金属罐两个，容积可为 50mL、100mL、200mL 和 500mL 等；

7.2.6 压力源：手动压力（真空）泵等；

7.2.7 数字气压计：准确度级别不低于 0.1 级；

7.2.8 温度计：最大允许误差应不超过±1℃；

7.2.9 气源：可提供压力不小于 0.7MPa 洁净干燥空气的设备。

7.3 检定项目

仪器的首次检定、后续检定及使用中检查项目见表 2

表 2 检定项目

序号	检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
1	外观	+	+	-
2	密封性	+	+	-
3	绝缘电阻、绝缘强度	+	-	-
4	零点漂移	+	+	+
5	压力示值误差	+	+	+
6	泄漏量示值误差	+	+	+
7	泄漏量测量重复性	+	+	+

注：表中“+”为应检项目，“-”为可不检项目。

7.4 检定方法

7.4.1 外观

按 6.1 的要求, 用目视及手动方法逐一检查。

7.4.2 绝缘电阻和绝缘强度

用 500V 兆欧表, 测量检漏仪电源进线端与机壳 (或接地端子) 间的绝缘电阻, 取其最小值为检漏仪的绝缘电阻; 将耐压试验仪的输出端子分别接在检漏仪的交流输入端及外壳金属件上, 使耐压试验仪输出 1500V 的交流电压, 并保持 1min, 观察检漏仪是否有击穿或飞弧现象。

7.4.3 密封性检查

为确保检漏仪测量的准确性和检定结果的可靠性, 首先要确保其密封性良好。将气源与检漏仪连接好, 并将测试压力调至被校检漏仪量程上限的 90% 左右, 设置好检漏仪相应的检测参数, 关闭基准物侧和被测物侧的球阀, 进行密封性检查。

7.4.4 零点漂移

将检漏仪被测物侧和基准物侧气路对大气开放, 读出检漏仪差压 (测试压力) 传感器零点显示值。在 30 分钟内, 观察差压 (测试压力) 传感器零点显示值的变化量, 按公式 (2) 计算, 应符合表 1 的要求。

$$\delta_{p0} = \frac{P^i - P^0}{P^Q} \times 100\% \quad (2)$$

式中: δ_{p0} —检漏仪零点漂移, %;

P^i —检漏仪差压 (测试压力) 传感器 30 分钟内示值, Pa (kPa);

P^0 —检漏仪差压 (测试压力) 传感器初始示值, Pa (kPa);

P^Q —检漏仪差压 (测试压力) 传感器量程, Pa (kPa);

7.4.5 压力示值误差

7.4.5.1 差压传感器示值误差

应在差压传感器量程内, 均匀选择五个检定点, 进行两次上下行程的检定, 取各个检定点的示值误差最大值作为该点示值误差, 差压传感器示值误差按公式

(3) 计算, 应符合表 1 规定。

$$\delta_{p1} = \frac{p^{i1} - p^{s1}}{p_{Q1}} \times 100\% \quad (3)$$

式中: δ_{p1} —检漏仪各检定点示值误差, %;

p^{i1} —检漏仪差压传感器各检定点正、反行程示值, Pa;

p^{s1} —压力标准器各检定点压力示值, Pa;

p_{Q1} —差压传感器量程, Pa;

7.4.5.2 测试压力传感器示值误差

应在测试压力传感器量程内, 均匀选择五个检定点, 进行两次上下行程的检定, 取各个检定点的示值误差的最大值作为该点示值误差, 测试压力传感器示值误差按公式 (4) 计算, 应符合表 1 规定。

$$\delta_{p2} = \frac{p^{i2} - p^{s2}}{p_{Q2}} \times 100\% \quad (4)$$

式中: δ_{p2} —检漏仪各检定点示值误差, %;

p^{i2} —检漏仪测试压力传感器各检定点正、反行程示值, kPa;

p^{s2} —压力标准器各检定点压力示值, kPa;

p_{Q2} —测试压力传感器量程, kPa;

7.4.6 泄漏量示值误差

按照仪器说明书的要求对检漏仪进行通电预热, 将气体流量标准器连接上被测物侧, 并保证基准物侧与被测物侧的容积大小相同, 按照常用的测试压力范围, 设置检漏仪的加压时间、平衡时间、检测时间参数, 合理均匀选择三个检定点, 启动检漏仪进行检定, 每个点进行三次检定, 每次检定需间隔一定时间, 以保证气路恢复到原始温度及形变状态, 取三次测量值的平均值进行示值误差计算, 泄漏量示值误差按公式 (5) 计算, 应符合表 1 规定。

$$\delta_Q = \frac{\overline{Q_i} - Q_s}{Q_s} \times 100\% \quad (5)$$

式中： δ_Q —检漏仪各检定点误差，%

\bar{Q}_i —检漏仪各检定点泄漏量平均示值，mL/min；

Q_s —气体流量标准器示值，mL/min；

7.4.7 泄漏量测量重复性

对 7.4.6 试验所得数据，按公式（6）计算测量重复性，应符合表 1 规定。

$$s = \frac{Q_{\max} - Q_{\min}}{\bar{Q}_i} \times 100\% \quad (6)$$

式中： s —检漏仪测量重复性，%；

\bar{Q}_i —检漏仪各检定点泄漏量平均示值，mL/min；

Q_{\max} —检漏仪各检定点泄漏量最大值，mL/min；

Q_{\min} —检漏仪各检定点泄漏量最小值，mL/min；

7.5 检定结果的处理

检定项目全部合格的仪器，发给检定证书；任一应检项目不合格的仪器，发给检定结果通知书，并注明不合格项目。

7.6 检定周期

检定周期一般不超过一年。在此期间，当检漏仪经修理或更换了主要部件后，应及时进行送检。

附录 A

差压式气密性检漏仪检定记录格式

委托单号:

检定/校准地点: 本所实验室 委托方现场

第 1 页 共 2 页

委托单位: _____ 出厂编号: _____ 制造厂: _____
 地 址 : _____ 型号规格: _____ 温度: _____ °C 湿度: _____ %RH
 证书编号: _____ 检 定 员: _____ 检定日期: _____
 记录编号: _____ 核 验 员: _____ 检定结论: _____

计量标准器 名称	型号规格	编号	证书编号	技术指标	有效期

一、外观检查和密封性检查:

项目	外观	密封性检查
结果		

二、零点漂移:

时间 (min)	0	15	30
测试压力传感器示值 (kPa)			
差压传感器示值 (Pa)			

三、差压传感器示值误差:

标准器示值 (Pa)	检漏仪测试压力示值 (Pa)				示值误差最 大值 (Pa)	示值误差 (%)
	第一次		第二次			
	升压	降压	升压	降压		

四、测试压力传感器示值误差：

标准器示值 (kPa)	检漏仪测试压力示值 (kPa)				示值误差最 大值 (kPa)	示值误差 (%)
	第一次		第二次			
	升压	降压	升压	降压		

五、泄漏量示值误差和重复性：

检测时间 参数设置 (s)	测试压 力(kPa)	标准值 (mL/min)	检漏仪示值 (mL/min)				示值 误差 (%)	重复 性(%)
			1	2	3	平均值		
加 压								
平 衡								
检 测								

六、绝缘电阻：

七、绝缘强度：

依据国家计量技术规范 JJF 1059.1—2012 《测量不确定度评定与表示》，本次测量结果的扩展不确定度为：

测试压力： $U_{rel} = \quad \% , k=2$ ；差压： $U_{rel} = \quad \% , k=2$ ；泄漏量： $U_{rel} = \quad \% , k=2$ 。

附录 B

差压式气密性检漏仪检定证书 / 检定结果通知书内页格式

差压式气密性检漏仪检定证书检定结果页格式

证书编号 XXXXXX-XXXX

检定结果

1. 外观:
2. 密封性:
3. 绝缘电阻:
 绝缘强度:
4. 零点漂移:
5. 压力示值误差
 差压传感器示值误差:
 测试压力传感器示值误差:
6. 泄漏量示值误差:
7. 泄漏量测量重复性:

检定结论:

以下空白

差压式气密性检漏仪检定结果通知书检定结果页格式

证书编号 XXXXXX-XXXX

检定结果

1. 外观:

2. 密封性:

3. 绝缘电阻:

 绝缘强度:

4. 零点漂移:

5. 压力示值误差

 差压传感器示值误差:

 测试压力传感器示值误差:

6. 泄漏量示值误差:

7. 泄漏量测量重复性:

检定结论:

检定不合格项目和内容:

以下空白