



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 15—2023
代替 QX/T 15—2002

气压检定箱

Calibration equipment for barometer

2023-10-18 发布

2024-02-01 实施

中国气象局 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 总体要求	2
4.1 组成	2
4.2 功能	2
4.3 外观和结构	2
5 技术要求	2
5.1 压力控制范围	2
5.2 压力控制偏差	2
5.3 压力波动度	3
5.4 漏气率	3
5.5 压力控制超(回)调量	3
5.6 温度测量最大允许误差	3
5.7 气压室容积	3
5.8 电源适应性	3
5.9 电气安全性	3
5.10 连续工作时间	3
5.11 环境适应性	3
6 试验方法	4
6.1 试验环境	4
6.2 试验设备	4
6.3 试验前准备	4
6.4 组成	4
6.5 功能	4
6.6 外观和结构	4
6.7 压力控制	4
6.8 压力波动度	5
6.9 漏气率	5
6.10 压力控制超(回)调量	6
6.11 温度测量误差	6
6.12 气压室容积	6
6.13 电源适应性	6
6.14 电气安全性	6
6.15 连续工作时间	6
6.16 机械环境	7
7 检验规则	7

7.1	检验分类	7
7.2	检验项目	7
7.3	出厂检验	7
7.4	型式检验	8
8	标志和随行文件	8
8.1	标志	8
8.2	随行文件	8
9	包装、运输和贮存	9
9.1	包装	9
9.2	运输	9
9.3	贮存	9
	参考文献	10

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。

本文件代替 QX/T 15—2002《YE1-1 型气压检定箱》，与 QX/T 15—2002 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下。

- 修改了文件名称，由《YE1-1 型气压检定箱》更改为《气压检定箱》（见封面，2002 年版的封面）。
- 增加了组成的要求（见 4.1）；更改了功能的要求（见 4.2，2002 年版的 4.11）。
- 将气压调节范围更改为压力控制范围并更改了控制范围要求（见 5.1，2002 年版的 4.1）；将气压设定点允许误差更改为压力控制偏差要求（见 5.2，2002 年版的 4.2）；增加了压力波动度要求（见 5.3）；增加了压力控制超（回）调量要求（见 5.5）；更改了温度测量最大允许误差的要求（见 5.6，2002 年版的 4.4）；更改了气压室容积的要求（见 5.7，2002 年版的 4.7）；将电源更改为电源适应性并更改了电源适应性的表示方式（见 5.8，2002 年版的 4.5）；更改了工作温度环境（见 5.11.1，2002 年版的 4.6）；将冲击更改为机械环境并更改了要求（5.11.2，2002 年版的 4.13）。
- 增加了试验环境、试验设备、试验前准备（见 6.1—6.3）的要求；增加了组成（见 6.4）、外观和结构（见 6.6）、压力波动度（见 6.8）、压力控制超（回）调量（见 6.10）的试验方法；将气压试验更改为压力控制（见 6.7，2002 年版的 5.1），更改了漏气率试验方法（见 6.9，2002 年版的 5.1）；将电源试验更改为电源适应性并更改了试验方法（见 6.13，2002 年版的 5.3）；将安全试验更改为电气安全性并更改了试验方法（见 6.14，2002 年版的 5.6）；
- 增加了检验分类、检验项目、出厂检验、型式检验（见 7.1—7.4）；更改了型式检验的抽样方案（见 7.4.3，2002 年版的 6.4）。
- 将成套性更改为随行文件（见 8.2，2002 年版的第 8 章）；更改了包装要求（见 9.1，2002 年版的 7.2）；增加了运输要求（见 9.2）；更改了贮存要求（见 9.3，2002 年版的 7.3）。

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。

本文件由全国气象仪器与观测方法标准化技术委员会（SAC/TC 507）提出并归口。

本文件起草单位：天津市气象探测中心、河南省气象探测数据中心、中国气象局气象探测中心、太原市太航压力测试科技有限公司、北京莱森泰克科技有限公司、杭州佐格通信设备有限公司、北京康斯特仪表科技股份有限公司、中环天仪（天津）气象仪器有限公司。

本文件主要起草人：李文博、史静、颜平江、武灿灿、吴非洋、丁红英、吕文华、闫晋平、马翠英、缪琛彪、刘新、王龙。

本文件于 2002 年首次发布，本次为第一次修订。

气压检定箱

1 范围

本文件规定了气压检定箱的组成和技术要求,确立了检验规则,描述了相应的试验方法,规定了标志和随行文件,包装、运输和贮存的要求。

本文件适用于气压检定箱的设计、生产、检验、验收和使用。

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/T 191—2008 包装储运图示标志

GB/T 6587—2012 电子测量仪器通用规范

GB/T 7284—2016 框架木箱

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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

气压检定箱 calibration equipment for barometer

对无气路接口的气压测量仪器进行示值检定或校准时,用于产生稳定压力环境的设备。

3.2

气压室 atmospheric pressure chamber

气压检定箱中用于放置被检或被校气压测量仪器的空间。

3.3

压力控制偏差 deviation of pressure control

气压室内压力稳定后,实测压力平均值与设定值之差的绝对值。

注:单位为百帕(hPa)。

[来源:QX/T 126—2011,2.3,有修改]

3.4

压力波动度 fluctuation range of pressure

气压室内压力稳定后,气压室内压力最大值与最小值之差。

注:单位为百帕(hPa)。

3.5

漏气率 leak rate

气压室内压力稳定后,在压力控制系统停止动态调整的状态下,气压室内压力随时间的变化率。

注:单位为百帕每分钟(hPa/min)。

3.6

压力控制超(回)调量 overshoot(undershoot) of pressure control

在控制状态下,气压室内压力上升(下降)至设定值并达到稳定的过程中,输出压力的最大值(最小值)与压力稳定后的平均值之差的绝对值。

注:单位为百帕(hPa)。

4 总体要求

4.1 组成

气压检定箱由压力控制系统、气压室及配套管路等组成,其中:

- 压力控制系统应至少由自动标准压力发生器、正压力源、负压力源组成;
- 气压室应具有观察窗、密封门和冷光源采光设备;
- 气压室内应具备供电接口和通信接口;
- 气压室内宜具备可控制被检或被校仪表开启的装置。

宜具备控制进入气压室内气体质量(如:温度、干燥程度、洁净程度)的设备。

4.2 功能

应具备下列功能。

- 能够设定压力值,通过气压单向变化在气压室内产生恒定的气压环境,检定或校准无气路接口的气压测量仪器,例如:空盒气压表、空盒气压计、气压高度传感器等。
- 能够手动和自动设定下列参数:
 - 气压检定点;
 - 到达压力设定点后的稳定时间;
 - 气压升高(或降低)的速率。
- 能够与其他设备进行通信,通信方式包括但不限于 RS232、RS485 等。
- 能够测量气压室内温度,并能控制气压室内温度。
- 用于检定空盒气压表或空盒气压计的气压检定箱应具备轻击或振动功能,实现方式可为硬件按钮或软件控制。

4.3 外观和结构

应符合下列要求:

- 指示性文字或标识清晰、完整;
- 外观无明显的瑕疵,无锈蚀和损伤;
- 各部件安装可靠、牢固,无松动、变形,管线和气动元器件连接密封良好;
- 气压室观察窗洁净,密封门启闭灵活、便于操作。

5 技术要求

5.1 压力控制范围

压力控制范围的下限不大于 500 hPa,上限不小于 1100 hPa。

5.2 压力控制偏差

不大于 1 hPa。

5.3 压力波动度

不大于 0.15 hPa。

5.4 漏气率

不大于 0.03 hPa/min。

5.5 压力控制超(回)调量

不大于目标压力值的 1%。

5.6 温度测量最大允许误差

± 0.3 °C。

5.7 气压室容积

不小于 35 L。

5.8 电源适应性

应符合下列要求：

——交流电压： (220 ± 2.2) V；

——频率： (50 ± 1) Hz。

5.9 电气安全性

气压检定箱的交流电源回路与机壳之间绝缘电阻应不小于 2 M Ω 。

在工作条件下,电源进线端和机壳间能承受 1 min 频率为 50 Hz、电压为 1500 V 的正弦电压,且不出击穿和飞弧现象。

5.10 连续工作时间

大于或等于 8 h。

5.11 环境适应性

5.11.1 工作环境

在(15~30)°C 温度范围内。

5.11.2 机械环境

在规定包装条件下,通过下列冲击试验,气压检定箱外观结构不应有损坏,并能正常工作:

——峰值加速度:15 g(g 为重力加速度, $g=9.80665$ m/s²);

——脉冲持续时间:6 ms \pm 1 ms;

——冲击次数:3 个轴向任选 1 面各做 1 次,共 3 次;

——工作状态:非工作状态;

——波形:半正弦波。

6 试验方法

6.1 试验环境

温度在 15 °C ~ 30 °C,相对湿度低于 80%。尽量减少人员、机械、照明、阳光照射等造成的气压室温度变化。

6.2 试验设备

6.2.1 气压试验设备为数字气压计,其技术指标应符合下列要求:

- 测量范围:大于气压检定箱压力控制范围;
- 准确度等级:0.01 级。

其他试验设备主要包括计时器、温度计、二等标准铂电阻温度计、恒温槽、钢卷尺、绝缘电阻表、可调电源等。

6.2.2 在压力控制超(回)调量试验时,根据需要配备数据采集和存储设备,与数字气压计组成压力控制超(回)调量试验装置(以下简称试验装置),试验装置采样频率不低于 10 Hz。

6.3 试验前准备

试验前应将气压检定箱和试验设备在试验环境下静置至少 2 h,并通电预热 30 min 以上。

6.4 组成

逐项目视和手动检查气压检定箱的组成。

6.5 功能

开机操作,逐项验证检查。

6.6 外观和结构

目测和手工检查。

6.7 压力控制

6.7.1 试验点

压力控制范围下限压力点、压力控制范围上限压力点。

6.7.2 试验步骤

将数字气压计置于气压室内,将气压检定箱压力设定为其中一个试验点。待压力稳定后读取数字气压计示值并记录时间,每隔 10 s 读取一次数字气压计示值,直到读取第 10 min 示值后停止。

一个试验点结束后,再按上述方法进行另一个试验点的试验。

6.7.3 数据处理

6.7.3.1 根据公式(1)计算出气压检定箱在某个试验点的压力控制偏差。

$$\Delta P_c = |P_p - P_s| \dots\dots\dots(1)$$

式中:

ΔP_c ——某试验点的压力控制偏差,单位为百帕(hPa);

P_p ——10 min 内读取示值的算术平均值,单位为百帕(hPa);

P_s ——气压检定箱压力设定值,单位为百帕(hPa)。

6.7.3.2 两个试验点对应压力控制偏差的较大值为该气压检定箱的压力控制偏差。若能够按照6.7.2完成试验,则压力控制范围符合要求;若压力测得值中存在异常值,应首先将其剔除再进行压力控制偏差的计算。

6.8 压力波动度

6.8.1 试验点

压力控制范围下限压力点、压力控制范围上限压力点、二者平均值所在压力点。

6.8.2 试验步骤

按照 6.7.2 进行。

6.8.3 数据处理

根据公式(2)计算出气压检定箱在某个试验点的压力波动度:

$$\Delta P_F = P_{\max} - P_{\min} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

ΔP_F ——某试验点的压力波动度,单位为百帕(hPa);

P_{\max} ——10 min 内读取示值的最大值,单位为百帕(hPa);

P_{\min} ——10 min 内读取示值的最小值,单位为百帕(hPa)。

三个试验点对应压力波动度最大值为该气压检定箱的压力波动度。

6.9 漏气率

6.9.1 试验点

压力控制范围下限压力点、压力控制范围上限压力点。

6.9.2 试验步骤

将数字气压计和温度计置于气压室内,将气压检定箱压力设定为其中一个试验点。待压力稳定 10 min 后停止压力控制,分别读取数字气压计和温度计示值,10 min 后再次读取二者示值,期间温度计示值变化不应超过 ± 0.3 °C,必要时宜进行气压的温度修正。

一个试验点结束后,再按上述方法进行另一个试验点的试验。

6.9.3 数据处理

根据公式(3)计算出气压检定箱在某个试验点的漏气率:

$$\Delta P_L = |P_{10} - P_0|/10 \dots\dots\dots(3)$$

式中:

ΔP_L ——某试验点的漏气率数值,单位为百帕每分钟(hPa/min);

P_{10} ——10 min 后的压力值,单位为百帕(hPa);

P_0 ——初始压力值,单位为百帕(hPa)。

两个试验点对应漏气率较大值为该气压检定箱的漏气率。

6.10 压力控制超(回)调量

6.10.1 试验点

不少于6个,所选试验点应较均匀地分布在压力控制范围内,并包含压力控制范围上限和下限。

6.10.2 试验步骤

按照下列步骤进行:

- a) 将试验装置压力输入接口和压力控制系统压力输出接口用管路连接,并保证气密性;
- b) 设定试验点;
- c) 自动采集和存储压力控制系统控制升压(或降压)到该试验点并达到稳定过程中试验装置的气压测得值。

6.10.3 数据处理

6.10.3.1 根据公式(4)计算出气压检定箱在某个试验点的压力控制超(回)调量:

$$\Delta P_s = |P_B - P_A| \dots\dots\dots(4)$$

式中:

ΔP_s ——压力控制超(回)调量数值,单位为百帕(hPa);

P_B ——升压(或降压)过程中,试验装置示值最大值(或最小值),单位为百帕(hPa);

P_A ——压力稳定后间隔10 s的连续5次数字气压计示值的平均值,单位为百帕(hPa)。

6.10.3.2 所有试验点对应压力控制超(回)调量最大值为该气压检定箱的压力控制超(回)调量。若压力测得值中存在异常值,应首先将其剔除再进行压力控制超(回)调量的计算。

6.11 温度测量误差

6.11.1 试验点

0℃、20℃、30℃。

6.11.2 试验步骤

将二等铂电阻温度计和气压检定箱测温设备感温部分放入恒温槽中。待每个测试点的温度稳定后,分别读取二者的温度示值。连续读取四组数据,并计算差值。其差值的最大值即为温度测量误差。

6.12 气压室容积

使用钢卷尺测量气压室内部尺寸,计算气压室容积。

6.13 电源适应性

按照GB/T 6587—2012中5.12.2的要求进行。

6.14 电气安全性

按照GB/T 15479—1995中5.3和5.4的要求进行。

6.15 连续工作时间

接通电源开机8 h后,各元器件不得损坏。

6.16 机械环境

按照 GB/T 6587—2012 中 5.9.4.3 的要求进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

分为下列两类：

——出厂检验；

——型式检验。

7.2 检验项目

应符合表 1 的要求。

表 1 检验项目

序号	检验项目	出厂检验	型式检验	技术要求	试验方法
1	组成	●	●	4.1	6.4
2	功能	●	●	4.2	6.5
3	外观和结构	●	●	4.3	6.6
4	压力控制范围	●	●	5.1	6.7
5	压力控制偏差	●	●	5.2	6.7
6	压力波动度	●	●	5.3	6.8
7	漏气率	●	●	5.4	6.9
8	压力控制超(回)调量	○	●	5.5	6.10
9	温度测量误差	●	●	5.6	6.11
10	气压室容积	●	●	5.7	6.12
11	电源适应性	●	●	5.8	6.13
12	电气安全性	●	●	5.9	6.14
13	连续工作时间	●	●	5.10	6.15
14	机械环境	○	●	5.11	6.16

注：●表示应进行检验的项目，○表示需要时进行检验的项目。

7.3 出厂检验

7.3.1 检验项目

表 1 中规定的出厂检验项目。

7.3.2 抽样方案

逐台进行。

7.3.3 合格判定

产品所有检验项目均合格,判定为出厂检验合格,否则判定为不合格。

7.4 型式检验

7.4.1 检验条件

在下列情况之一时进行:

- 新产品定型时;
- 制造材料、工艺或关键零部件等发生重大变化,存在造成产品性能下降的风险时;
- 产品停产2年以上再生产时;
- 国家质量监督部门提出进行型式检验的要求时。

7.4.2 检验项目

表1中规定的型式检验项目。

7.4.3 抽样方案

从出厂检验合格的产品中随机抽取3台。

7.4.4 合格判定

所有抽检样机的所有试验项目均合格,判定为型式检验合格,否则判定为不合格。

8 标志和随行文件

8.1 标志

8.1.1 产品标志

至少应包含下列内容:

- 制造厂商名称;
- 产品名称;
- 产品型号和出厂编号;
- 制造日期。

8.1.2 包装标志

至少应包含下列内容:

- 制造厂商名称;
- 产品名称和型号;
- 包装箱外形尺寸;
- 符合GB/T 191—2008要求的“易碎物品”“向上”“怕雨”等标志。

8.2 随行文件

至少应包含下列内容:

- 产品合格证;

- 产品说明书；
- 产品检验报告；
- 装箱清单；
- 保修单。

9 包装、运输和贮存

9.1 包装

应符合下列要求：

- 采用框架木箱，材料和结构符合 GB/T 7284—2016 中 5.1、6.1 的要求；
- 坚固可靠，便于起重、装载和运输；
- 产品在包装内固定牢固，有缓冲、减震措施；
- 具有防水、防潮、防尘措施。

9.2 运输

包装后的产品应能适应公路、铁路、水路等运输方式，在正常的储运和装卸条件下，应能承受振动、挤压、雨淋及化学物品侵蚀等环境，保证不因运输过程而引起产品损坏、性能降低等。

9.3 贮存

包装后的产品应贮存在无腐蚀性物质的室内。

参 考 文 献

- [1] JJG 272—2007 空盒气压表和空盒气压计
 - [2] JJG 875—2019 数字气压计
 - [3] JJG 1107—2015 自动标准压力发生器
 - [4] JJF 1008—2008 压力计量名词术语及定义
 - [5] QX/T 126—2011 空盒气压表(计)示值检定箱测试方法
-

中华人民共和国
气象行业标准
气压检定箱

QX/T 15—2023

*

气象出版社出版发行
北京市海淀区中关村南大街46号
邮政编码:100081
网址:<http://www.qxcbs.com>
发行部:010-68408042
北京建宏印刷有限公司印刷

*

开本:880 mm×1230 mm 1/16 印张:1.25 字数:37.5千字
2023年11月第1版 2023年11月第1次印刷

*

书号:135029-6365 定价:30.00元

如有印装差错 由本社发行部调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68406301