



中华人民共和国城镇建设行业标准

CJ/T 501—2016
代替 CJ/T 3053—1995

隔绝式气体定压装置

Isolated gas-pressurization device

2016-09-06 发布

2017-03-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发 布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准是对 CJ/T 3053—1995《隔绝式气体加压膨胀装置》的修订,与 CJ/T 3053—1995 相比较主要技术变化如下:

- 增加了对试验装置的要求;
- 增加了对电控箱的电气间隙与爬电距离、绝缘电阻与介电强度、安全接地、外壳防护等级、抗干扰要求,并给出了相应的检验方法;
- 增加了对贮存条件的相关规定;
- 增加了产品出厂检验的气密性试验,并将试验时间调整为 96 h;
- 修改了产品的标记方法;
- 修改了产品的型式试验频率。

本标准由住房和城乡建设部标准定额研究所提出。

本标准由住房和城乡建设部供热标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:哈尔滨工业大学、北京中建建筑科学研究院有限公司。

本标准主要起草人:曹慧哲、周志刚、方修睦、段凯、展长虹、董重成、任静、秦波。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- CJ/T 3053—1995。

隔绝式气体定压装置

1 范围

本标准规定了隔绝式气体定压装置的术语和定义、分类和标记、一般要求、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本标准适用于罐内介质温度小于 100 ℃ 的供热、空调系统的隔绝式气体定压装置。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 150.1 压力容器 第 1 部分:通用要求

GB 150.2 压力容器 第 2 部分:材料

GB 150.3 压力容器 第 3 部分:设计

GB 150.4 压力容器 第 4 部分:制造、检验和验收

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 3047.1 高度进制为 20 mm 的面板、架和柜的基本尺寸系列

GB/T 3797 电气控制设备

GB 4208—2008 外壳防护等级(IP 代码)

GB 7251.1 低压成套开关设备和控制设备 第 1 部分:总则

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 13934 硫化橡胶或热塑性橡胶 屈挠龟裂和裂口增长的测定(德墨西亚型)

JB/T 4709 钢制压力容器焊接规程

JB/T 4711 压力容器涂敷与运输包装

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

隔绝式气体定压装置 **isolated gas-pressurization device**

由隔膜罐、电控箱及其附属设备组成的,利用密闭罐体内所存储气体的压缩膨胀性能,使供暖、空调系统压力保持在一定范围内的设备(以下简称“定压装置”)。

3.2

膜体 **diaphragm body**

具有耐热性能和强度的不透气的薄膜。

3.3

罐体 **tank body**

能够承受系统压力的金属罐。

3.4

隔膜罐 **diaphragm pneumatic vessel**

利用内装膜体隔绝空气和水的金属罐。

3.5

额定绝缘电压 **nominal insulation voltage**

在规定条件下,用来度量电器及其部件的不同电位部分的绝缘强度、电气间隙和爬电距离的标准电压值。

4 分类和标记

4.1 分类

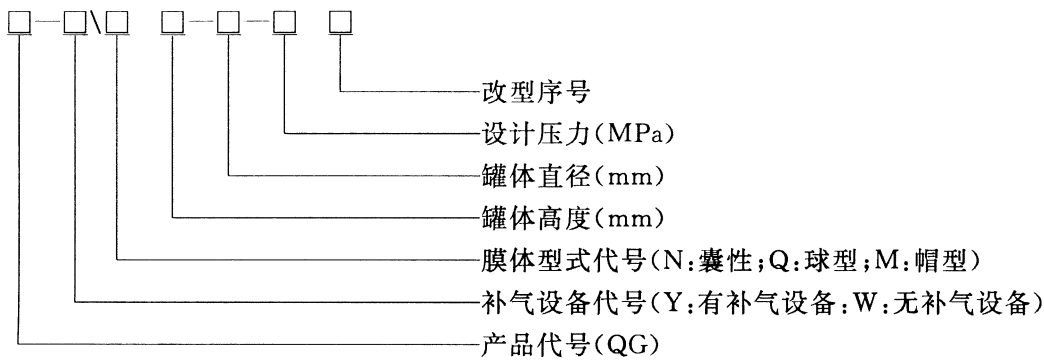
4.1.1 按有无补气分为有补气设备定压装置和无补气设备定压装置。

4.1.2 按膜体型式分为囊性、球型和帽型。

4.2 标记

4.2.1 标记的构成及含义

标记的构成及含义应符合下列规定:



注: 改型序号根据产品的改型设计顺序,用拉丁字母的排列顺序表示,第一次设计的产品不加改型序号。

4.2.2 标记示例

第一次改型设计、设计压力为 0.4 MPa、罐体直径为 600 mm、罐体高度为 2 000 mm、膜体型式为囊型、无补气设备的隔绝式气体定压装置,标记为:QG—W\N2000—600—0.4A。

5 一般要求

5.1 使用条件

条件如下:

——环境温度:4 ℃~40 ℃;

——环境相对湿度:不大于 90%。

5.2 结构及部件

5.2.1 整体结构及部件的设计位置应便于操作、调试和维修。

5.2.2 配套仪表、阀门和管件应有产品合格证。配套仪表的量程和准确度、配套阀门和管件的耐压等

级应满足使用要求及国家现行相关标准的规定。

5.2.3 阀门及其他活动部件应动作灵活、可靠。

5.3 罐体

5.3.1 罐体的材料选择、设计、制造、检验及验收应符合 GB 150.1~GB 150.4 的有关规定。罐体焊接应符合 JB/T 4709 的规定。

5.3.2 罐体内表面应平整、光滑,不应有气泡、龟裂和剥落等缺陷。

5.3.3 罐体内壁和水接触部位应采取防腐措施。罐体外表面涂漆应符合 JB/T 4711 中的规定。

5.4 膜体

5.4.1 橡胶膜体材料的物理机械性能应符合表 1 的规定。膜体及膜体法兰的外观质量应符合表 2 的规定。

表 1 橡胶膜体材料物理机械性能

项 目		指 标
扯断强度/MPa		≥ 8
扯断伸长率/%		≥ 500
硬度/邵尔 A0		55 ± 5
曲挠龟裂(20 万次)		≤ 2 级龟裂
热空气老化系数	100 °C、48 h	≥ 0.7
	70 °C、48 h	≥ 0.85
注: 龟裂分级按 GB/T 13934 的规定执行。		

5.4.2 膜体及膜体法兰的外观质量应符合表 2 的规定。

表 2 膜体及膜体法兰的外观质量

项 目	外观质量	
	膜 体	法 兰
表面杂质	混进的熟料、纱线、大粉粒砂石等杂物允许深度 ≤ 1.5 mm, 面积 ≤ 50 mm ² 的缺陷数量 ≤ 3 处/m ² , 总计 ≤ 10 处, 每处间距 ≥ 200 mm	允许深度 ≤ 1.5 mm, 面积 ≤ 15 mm ² 的杂物数量 ≤ 2 处/m ² , 总计 ≤ 4 处, 每处间距 ≥ 10 mm
气 泡	允许有直径 3 mm, 深度 ≤ 1.5 mm 的气泡数量 ≤ 3 处/m ² , 总计 ≤ 8 处, 每处间距 ≥ 10 mm	允许有直径 2 mm, 深度 ≤ 1 mm 的气泡数量 ≤ 2 处/m ² , 总计 ≤ 6 处, 每处间距 ≥ 100 mm
砂 眼	砂眼直径 ≤ 2 mm, 深度 ≤ 1.5 mm 的缺陷数量 ≤ 2 处/m ² , 总计 ≤ 5 处, 每处间距 ≥ 100 mm	砂眼直径 ≤ 1 mm, 深度 ≤ 1 mm 的缺陷数量 ≤ 2 处/m ² , 总计 ≤ 4 处, 每处间距 ≥ 100 mm
缺陷深度	缺陷深度 ≤ 1 mm, 面积 ≤ 50 mm ² 的缺陷数量 ≤ 2 处/m ² , 总计 ≤ 6 处, 每处间距 ≥ 20 mm	缺陷深度 ≤ 1 mm, 面积 ≤ 30 mm ² 的缺陷数量 ≤ 2 处/m ² , 总计 ≤ 6 处, 每处间距 ≥ 100 mm
表面污渍	表面应基本清洁, 允许污渍总面积 ≤ 500 mm ²	
表面伤痕	不应有硬物碰伤、划伤的痕迹	

5.4.3 当膜体采用其他材料时,物理机械性能应符合表 1 的规定,并应具有长期使用稳定性,材料应始终呈中性。

5.5 电控箱

5.5.1 电控箱应符合 GB/T 3047.1 的规定。

5.5.2 电控箱面板上应设置观察窗口,并应能显示定压装置工作状态、故障声光报警等。

5.5.3 电控箱面板功能指示标志的图形和文字应清晰。

5.6 辅助设备

5.6.1 定压装置应配置下列设备:

- a) 有补气设备的定压装置,罐体应直接连接补气设备;
- b) 罐体或连接管上应设置安全阀、压力表、排水阀、排气阀和充气口。

5.6.2 在定压装置与管道的连接管上设置阀门的同时,应设置防止阀门偶然关闭的设备。

6 要求

6.1 外观

6.1.1 定压装置本体表面不应有明显的磕碰伤痕、变形等缺陷,表面涂层应完整。

6.1.2 膜体与罐体的联接应紧密,法兰处应有不小于 4 mm 宽边。

6.1.3 罐体上的连接孔处应采取防止膜体压入连接孔的措施。

6.2 承压能力

在设计压力下,罐体不应破裂或变形,且膜体不应损坏。

6.3 严密性

膜体和定压装置在设计压力下不应泄漏。

6.4 最小容水量

容水量大于 0.5 m³ 的隔膜罐,当罐内压力达到设计压力时,最小容水量不应小于罐体设计容水量的 0.5%。

6.5 安全性能

6.5.1 膜体损坏报警

当膜体损坏时应能自动报警。

6.5.2 补气报警和补气控制

当隔膜罐内压力小于或等于 0.03 MPa 时,应能以声、光方式进行补气报警。有补气设备的定压装置,还应能自动启动补气设备,当达到原充气压力时,应能自动停止补气。

6.6 启动和停机

电控箱应能在设定的定压压力下启动和停机。

6.7 电气性能

6.7.1 电气间隙与爬电距离

带电电路之间以及带电零部件或接地零部件之间的电气间隙与爬电距离应符合 GB/T 3797 的规定。

6.7.2 绝缘电阻与介电强度

绝缘电阻与介电强度应符合下列规定：

- a) 设备中带电回路之间、带电回路与接地之间(在该回路不直接接地时)的绝缘电阻以及介电强度应符合 GB/T 3797 的规定；
- b) 不与主电路直接连接的辅助电路,额定绝缘电压应大于 60 V,应能承受介电强度试验电压 $2U_1 + 1\,000\text{ V}$,且应不小于 1 500 V。

6.7.3 抗干扰

电器设备在电磁干扰下,控制箱应稳定可靠工作。

6.8 接地

6.8.1 设备金属构体上应有接地点,与接地点相连接的保护导线应采用黄绿双色线,且其截面应符合 GB/T 3797 中的规定。不能明显标示的接地点,应在其附近标注明显的接地符号。

6.8.2 主接地点与设备任何有关的、因绝缘损坏可能带电的金属部件之间的电阻应不大于 0.1 Ω 。

6.8.3 连接接地线的螺钉和接线点不应做其他机械紧固用。

6.9 外壳防护等级

电控箱的外壳防护等级应符合 GB 4208—2008 中 IP20 的规定。

7 试验方法

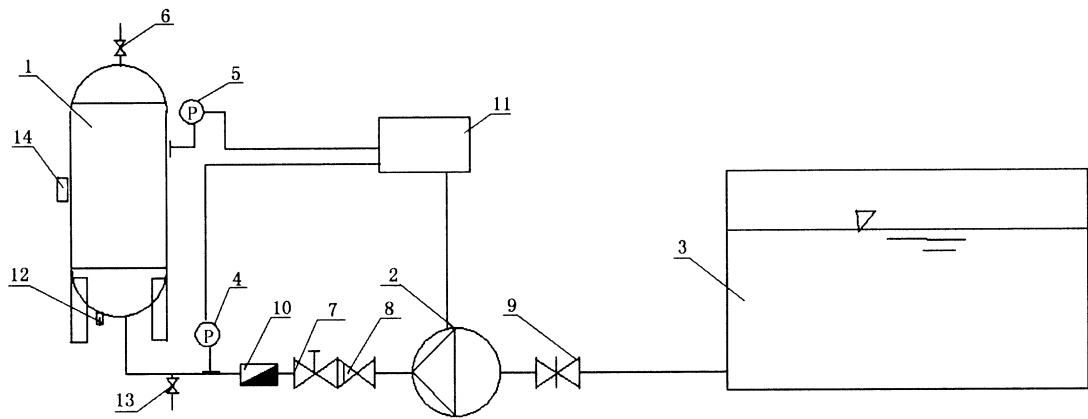
7.1 外观

外观采用目测观察和量尺测量的方法。

7.2 承压能力

7.2.1 试验时罐体外表面应保持干燥,环境及水温应不低于 5 $^{\circ}\text{C}$ 。

7.2.2 试验时应采用 2 块相同量程的标准压力表并列装于图 1 中补水压力传感器处。标准压力表的量程应为试验压力的 1.5 倍,准确度应不低于 0.4 级。试验装置示意图见图 1。



- 说明：
- | | |
|-------------|------------|
| 1——隔膜罐； | 8——逆止阀； |
| 2——变频水泵； | 9——关断阀； |
| 3——水箱； | 10——流量计； |
| 4——补水压力传感器； | 11——电控箱； |
| 5——罐体压力传感器； | 12——充气阀； |
| 6——排气阀； | 13——泄水阀； |
| 7——调节阀； | 14——位移传感器。 |

图 1 试验装置示意图

7.2.3 向罐体内充满水，并缓慢升压至 1.25 倍设计压力，保压 20 min 后，观察定压装置，罐体不应变形，膜体不应损坏，位移传感器不应动作。

7.3 严密性

- 7.3.1 严密性试验应在承压能力试验后进行。
- 7.3.2 严密性试验应在常温下进行，试验介质为空气。
- 7.3.3 向膜体内充气，压力达到设计压力后，关闭充气阀，然后在膜体上涂刷肥皂水，膜体不应有泄漏。
- 7.3.4 定压装置严密性试验应符合下列规定：
- a) 采用 2 块相同量程的标准压力表，并列装于图 1 中补水压力传感器处。标准压力表的量程应为试验压力的 1.5 倍，准确度为 0.4 级；
 - b) 有补气设备的定压装置，在充气达到设计压力后读取压力表读数，稳压 24 h 后，再次读取压力表读数，前后读数的差值应小于±0.01 MPa；
 - c) 无补气设备的定压装置，在充气达到设计压力后读取压力表读数，稳压 96 h 后（或在设计压力加 0.1 MPa，稳压 48 h 后），再次读取压力表读数，前后读数的差值应不大于±1%。

7.4 最小容水量

7.4.1 在常温下向罐内充以初始压力为 P_{1abs} 的空气，罐内初始充气绝对压力按式(1)计算：

$$P_{1abs} = \left(\frac{V_1}{\Delta V} - 1 \right) \times 10^5 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

P_{1abs} ——罐内初始充气绝对压力，单位为帕(Pa)；

V_1 ——罐内初始气体容积，单位为立方米(m^3)；

ΔV ——罐内设计容水量，单位为立方米(m^3)。

7.4.2 向具有初始充气压力的罐内充水,同时记录流量计的初始值,在罐内压力达到设计压力的 0.6 倍时,停止向罐内充水。重复此操作 2 次,分别记录流量计的终值 ΔV_1 和 ΔV_2 。

7.4.3 最小容水量误差按式(2)计算:

$$\delta = \frac{\Delta V_1 - \Delta V_2}{\Delta V_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

δ ——最小容水量误差,单位为百分比(%);

ΔV_1 ——第一次操作得到的实际容水量,单位为立方米(m^3);

ΔV_2 ——第二次操作得到的实际容水量,单位为立方米(m^3)。

7.4.4 罐体的最小容水量按式(3)计算:

$$\Delta V_{\min} = \frac{\Delta V_1 - \Delta V_2}{2} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$\Delta V_{\min}$ ——罐体的最小容水量,单位为立方米(m^3)。

7.5 安全性能

7.5.1 膜体破坏报警

在罐内装一个破损的膜体,关闭图 1 中的调节阀,在常温下向罐内充由式(1)计算的初始压力为 P_{labs} 的空气。打开图 1 中的罐体压力传感器,再向罐内充水,同时观察报警设施,当充水量达到设计容水量时,应能自动报警。

7.5.2 补气报警和补气控制

常温下向罐体加压力至设计压力,然后缓慢打开排气阀门,观察显示仪表或报警及控制设施,当隔膜罐体内的压力小于或等于 0.03 MPa 时,应能进行补气显示或以声光形式报警;有补气设备的定压装置,应能自动启动补气设备,当达到初始充气压力时,应能自动停止补气。

7.6 启动和停机

设定启动压力为 0.2 MPa,停止压力为设计压力,连续测定 3 次,补水泵应自动启动和停机。

7.7 电气性能

7.7.1 电气间隙与爬电距离

电气间隙与爬电距离试验应按 GB 7251.1 的规定执行。

7.7.2 绝缘电阻与介电强度

绝缘电阻与介电强度试验应按 GB/T 3797 的规定执行。

7.7.3 抗干扰

将电控箱放置在磁场强度为 100 Ka/m 的环境中,按 7.6 的规定进行试验,应能工作正常。

7.8 接地

安全接地保护有效性试验应按 GB/T 3797 的规定执行。

7.9 外壳防护等级

外壳防护等级应按 GB/T 3797 的规定执行。

8 检验规则

8.1 检验类别

检验分为出厂检验和型式检验。检验项目见表 3。

表 3 检验项目

项 目		出厂检验	型式检验	要求	试验方法
外观		√	√	6.1	7.1
承压能力		√	√	6.2	7.2
严密性		√	√	6.3	7.3
最小容水量		—	√	6.4	7.4
安全性能	膜体损坏报警	—	√	6.5.1	7.5.1
	缺气报警和补气控制	√	√	6.5.2	7.5.2
启动和停机		√	√	6.6	7.6
电气性能	电气间隙和爬电距离	—	√	6.7.1	7.7.1
	绝缘电阻与介电强度	—	√	6.7.2	7.7.2
	抗干扰	—	√	6.7.3	7.7.3
接地		√	√	6.8	7.8
外壳防护等级		—	√	6.9	7.9
注：“√”为检验项目，“—”为非检验项目。					

8.2 出厂检验

8.2.1 产品应经制造厂质量检验部门全数检验，合格后方可出厂。

8.2.2 检验不合格的项目，应进行返修直至合格，当全部检验项目符合要求时，则判定该产品出厂检验合格，否则判定为不合格。

8.3 型式检验

8.3.1 当出现下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品或转厂生产试制产品；
- 结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能；
- 正常生产每 4 年进行 1 次；
- 产品停止生产 1 年以上，再恢复生产；
- 出厂试验与上次型式试验有较大差异。

8.3.2 检验样品在同一类型的产品中任意抽取 2 台。

8.3.3 合格判定应符合下列规定：

- 所有项目合格时，应判定该批产品为合格；

- b) 当某项目不合格时,应对不合格项目加倍复检,复检项合格,可判定为合格;复检项仍不合格时,应判定该批产品为不合格。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

9.1.1 产品应在明显的位置上设置清晰、牢固的型号标牌。标牌的尺寸及技术要求应符合 GB/T 13306 的规定,标牌内容应包括:

- a) 产品名称、产品商标、型号;
- b) 出厂日期、出厂编号;
- c) 罐体设计压力、设计温度、定压装置的最大容水量和总容积;
- d) 定压装置的充气介质;
- e) 制造厂名、地址。

9.1.2 产品运输包装箱应在明显的位置上设置包装图示标志,包装图示标志应符合 GB/T 191 的规定,标志内容应包括:

- a) 制造厂名、地址;
- b) 产品名称、型号、编号;
- c) 出厂日期。

9.2 包装

9.2.1 电控箱包装应符合 GB/T 13384 的规定。

9.2.2 罐体包装应符合 JB/T 4711 的规定。

9.2.3 包装箱内应有下列文件:

- a) 装箱单;
- b) 质量证明文件、出厂合格证;
- c) 安装使用说明书。

9.3 运输

9.3.1 电控箱的运输应符合 GB/T 13384 的规定。

9.3.2 罐体的运输应符合 JB/T 4711 的规定。

9.4 贮存

产品宜贮存在室内干燥、通风良好且无腐蚀性介质常温环境中。当露天放置时,应采取防雨、防晒及防潮等措施。