

固定式真空粉末绝热低温液体贮槽

Stationary cryogenic liquid storage tanks
with evacuated powder insulation

国家机械工业局 1999-07-12 批准 2000-01-01 实施

前言

本标准是对 ZB J76 003—88《固定式真空粉末绝热低温液体贮槽》进行的修改。

本标准与 ZB J76 003—88 相比, 主要技术内容改变如下:

——增加了“前言”。

——第 1 章范围中, 增加了“内容器由低温压力容器用低合金钢板制作的固定式真空粉末绝热液体二氧化碳贮槽可参照执行”的规定。

——第 2 章引用标准, 取消了“GB 3323—87《钢熔化焊射线照相及质量分级》”修改为“JB 4730—1994《压力容器无损检测》”。

——第 3 章增加了对液体二氧化碳贮槽的考核规定。

——第 4 章中 4.4 对焊缝检查标准原引用 GB 3323 修改为 JB 4730。

——第 4 章表 2, 内容器气压试验压力 1.2P, 修改为 1.15P。与《压力容器安全技术监察规程》的规定一致。

——第 5 章增加了对液体二氧化碳的考核规定。

——第 6 章中 6.3 将“交货技术条件”改变为“使用说明书”, 增加了《压力容器产品安全质量监督检验证书》的规定。

本标准自实施之日起, 代替 ZB J76 003—88。

本标准由国家气体分离与液化设备标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位: 四川空分设备(集团)有限责任公司。

本标准主要起草人: 黄仁太、纪红华。

本标准于 1981 年 6 月首次发布。

1 范围

本标准规定了低温液体贮槽的产品规格及性能参数, 技术要求, 验收规则和试验方法, 油漆、包装、运输和保管的要求。

本标准适用于内容器由奥氏体不锈钢制作的固定式真空粉末绝热低温液体(液氧、液氮、液氩和液体二氧化碳)贮槽。

内容器由低温压力容器用低合金钢板制造的固定式真空粉末绝热液体二氧化碳贮槽可参照执行。

2 引用标准

下列标准所包含的条文, 通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时, 所示版本均为有效。所有标准都会被修订, 使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 150—1998 钢制压力容器

GB 191—1990 包装储运图示标志

GB/T 13306—1991 标牌

JB/T 2536—1980 压力容器 油漆、包装、运输

JB/T 3356.1—1999 低温液体容器 性能试验方法

JB/T 4709—1992 钢制压力容器焊接规程

JB 4730—1994 压力容器无损检测

《压力容器安全技术监察规程》

3 产品规格及性能参数

3.1 贮槽产品规格及性能参数应符合表 1 的规定。

3.2 液体二氧化碳贮槽采用每 24h 压力升值检查绝热性能。“升高值”按有效容积大小分两档,

< 50m³者 ≤ 35kPa/d, ≥ 50 ~ 100m³者 ≤ 20kPa/d。
考核条件: 槽内压力为 1.6 ~ 2.0MPa, 环境温度为 20℃, 充液量为有效容积的 1/3 ~ 1/2。

表 1 产品规格

有效容积 L	工作压力 MPa	日蒸发率 %/d		
		液氧	液氮	液氩
300	≤ 1.6	≤ 2.8	≤ 4.48	≤ 3.08
500		≤ 2.2	≤ 3.52	≤ 2.42
1200		≤ 0.84	≤ 1.35	≤ 0.92
2000		≤ 0.70	≤ 1.12	≤ 0.77
3000		≤ 0.60	≤ 0.96	≤ 0.66
3500		≤ 0.52	≤ 0.83	≤ 0.57
5000		≤ 0.43	≤ 0.68	≤ 0.47
10000		≤ 0.38	≤ 0.60	≤ 0.42
15000		≤ 0.36	≤ 0.58	≤ 0.40
20000		≤ 0.34	≤ 0.54	≤ 0.37
30000		≤ 0.29	≤ 0.46	≤ 0.32
50000		≤ 0.24	≤ 0.39	≤ 0.26
75000		≤ 0.21	≤ 0.34	≤ 0.23
100000		≤ 0.19	≤ 0.31	≤ 0.21

注
1 日蒸发率指在 20℃、0.1MPa 绝对压力条件下的数值。充液量为有效容积的 1/3 ~ 1/2。
2 液体二氧化碳贮槽的工作压力按设计图样规定。

4 技术要求

4.1 贮槽除按照本标准的规定及经规定程序批准的图样制造外, 还应符合《压力容器安全技术监察规程》(以下简称《容规》)、GB 150、JB/T 4709 的规定。

4.2 材料

4.2.1 制造贮槽的材料必须有材料合格证明书; 制造贮槽受压元件的材料必须符合《容规》的规定。

4.2.2 绝热材料膨胀珍珠岩(珠光砂)应符合下列规定:

粒度: 0.1 ~ 1.2mm;

密度: 30 ~ 60kg/m³;

含湿度: ≤ 0.3% (重量比);

可溶物含量(在四氯化碳中): ≤ 0.3% (重量比)。

4.3 清洁度

4.3.1 内容器(包括气液管道)系统必须去除油

污, 并采用下列方法进行抽查: 用清洁干燥的白色滤纸擦抹脱脂表面, 纸上无油脂痕迹和锈斑为合格。

4.3.2 内容器(包括气液管道)系统必须彻底清除固体杂质, 应无焊渣、杂物。

4.3.3 处于真空系统的零、部件均需进行清洁处理, 表面不得有油污、铁屑、焊渣、氧化皮和其他杂物。

4.4 焊缝检查

4.4.1 贮槽内容器的对接焊缝应做 20% 的射线透照检测, 当以气体代替液体作耐压试验时, 应做 100% 射线透照检测。均应符合 JB 4730 II 级标准的规定。

4.4.2 贮槽外容器的对接焊缝做 20% 射线透照检测或超声检测, 射线检测不低于 JB 4730 III 级标准, 超声检测不低于 JB 4730 II 级标准的规定。外容器最后复合的环焊缝的检查应符合设计图样的规定。

4.5 压力试验

4.5.1 内容器耐压试验、气密性试验及真空夹层气压试验的试验压力不得低于表 2 的规定。液体二氧化碳的上述压力试验参数按图样规定。

表 2 压力试验参数

MPa

设计压力 P	内容器耐压试验压力 PT		内容器气密性试验压力	真空夹层气压试验压力
	液压	气压		
≤ 1.6	1.25P	1.15P	P	0.20

4.5.2 压力试验的程序及时间按《容规》要求进行。

4.5.3 真空夹层气压试验保压时间不得少于 4h。

4.6 漏率及封结真空度

4.6.1 贮槽内容器及真空夹层应采用氦质谱检漏或静态升压法检漏, 其静态漏率应符合设计图样的要求。静态漏率按下式计算:

$$e = \frac{(p_i - p_0) V}{t}$$

式中: e ——静态漏率, Pa·L/s;

p_i ——静态试验结束时的真空度, Pa;

p_0 ——静态试验开始时的真空度, Pa;

V ——内容器或夹层的几何容积, L;

t ——试验时间, s。

4.6.2 贮槽的封结真空度: 有效容积小于 5m³者, 不低于 1Pa; 大于或等于 5 ~ 30m³者, 不低于 3Pa;

JB/T 9072—1999

大于 30m^3 者, 不低于 4Pa 。

4.7 配用的阀门仪表及安全装置

4.7.1 贮槽上安置的压力表、液面计及各种阀门必须具有产品合格证或经检验合格。

4.7.2 贮槽上安置的安全阀和爆破片必须按《容规》规定制造。

4.8 在贮槽的明显部位设置贮槽铭牌, 铭牌上的内容不得少于《容规》的规定, 标牌尺寸应符合 GB/T 13306 的规定。

4.9 在用户遵守产品使用说明书各项规定条件下, 从制造厂发货之日起 18 个月内, 产品因制造质量不良发生不应有的损坏时 (不包括易损件), 制造厂应无偿地更换或修理。

5 验收规则和试验方法

5.1 有效容积小于或等于 5m^3 的贮槽, 在制造厂内或用户现场做蒸发率试验, 每 5 台抽 1 台, 不足 5 台按 5 台计; 有效容积大于 5m^3 的贮槽, 由制造厂同用户协商在使用现场做蒸发率试验。蒸发率应符合表 1 的规定。

5.2 试验方法按 JB/T 3356.1 的规定。

5.3 液体二氧化碳贮槽绝热性能的综合检验——压力“升高值”在用户使用现场进行 (合同另有规定除外)。

5.4 其他验收内容及要求按 GB 150 的规定。

6 油漆、包装、运输和保管

6.1 贮槽的油漆、包装、运输应符合 JB/T 2536 的规定。

6.2 贮槽出厂前内容器及其管路系统充 $0.02 \sim 0.06\text{MPa}$ 的干燥氮气, 正压封存。

6.3 贮槽出厂时至少应附有如下技术文件及资料:

- a) 产品合格证;
- b) 产品质量证明书;
- c) 使用说明书;
- d) 压力容器产品安全质量监督检验证书;
- e) 装箱清单;
- f) 工艺流程图样、竣工图样 (包含基础安装尺寸)。

6.4 包装储运图示应符合 GB 191 的规定。