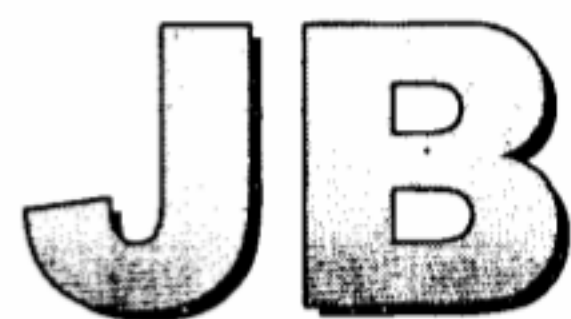


ICS 23.100.99

J 20

备案号: 19779—2007



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 7046—2006

代替JB/T 7046—1993

液压蓄能器压力容腔体的额定疲劳压力 和额定静态压力验证方法

Hydraulic fluid power—Accumulators—Verify methods of rated fatigue
pressure and rated static pressure of pressure-containing envelopes



2006-12-31 发布

2007-07-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 试验条件及试验装置	2
4.1 总则	2
4.2 试验装置准确度	2
4.3 试验装置	2
5 额定疲劳压力的验证步骤	3
6 额定静态压力的验证步骤	4
7 生产性静压试验	4
8 额定疲劳压力和额定静态压力的验证准则	4
9 验证试验结果的表达	4
附录 A (规范性附录) 蓄能器生产性静压试验步骤	5
附录 B (资料性附录) 用于估计寿命期望值的 σ - N 曲线法	5
图 B.1 用于估计寿命期望值的 σ - N 曲线	5
表 1 加速系数 K_N	3
表 2 变异系数 K_V	3

前 言

本标准代替 JB/T 7046—1993《液压蓄能器压力容腔体的额定疲劳压力和额定静态压力验证方法》。

本标准与 JB/T 7046—1993 相比，主要有以下变化：

- 封面增加标准的英文名称；
- 第 3 章术语和定义中，增加术语的对应英文；
- 3.7 中增加“变异系数与试验样本量有一定关系。”
- 4.3.1.5 中“在压力容腔体的任一方便位置安装应变片”改为“在压力容腔体的高应变区域安装应变片”；
- 5.1.1 中“在计算时所采用的最大设计应力为材料的最小抗拉强度的四分之一”改为“在计算时，按材料最小抗拉强度考虑，许用应力的安全系数为 4。”；
- 6.1 中 STP_{max} 改为 STP；
- 6.3 中保压时间由原来的 1min 增加为 3min；
- 附录 A 的 f) 中保压时间由原来的 1min 增加为 3min；
- 附录 B 的图 B.1 增加字母表示，改为“ σ - N 曲线”；
- 增加“10 标注说明”。

本标准的附录 A 为规范性附录，附录 B 为资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国液压气动标准化技术委员会（SAC/TC3）归口。

本标准起草单位：北京机械工业自动化研究所。

本标准起草人：赵曼琳、刘新德。

本标准所代替标准的历次版本发布情况：

- JB/T 7046—1993。

液压蓄能器压力容腔体的额定疲劳压力 和额定静态压力验证方法

1 范围

本标准规定了液压蓄能器压力容腔体的额定疲劳压力和额定静态压力的验证方法。

本标准适用于金属材料制成的气液式蓄能器的压力容腔体。

本标准也适用于由金属材料制成的用来分隔两种液体的液压传递器, 及与蓄能器的储气腔相连的气瓶。

本标准不适用于由非金属材料制成的蓄能器、液压传递器和气瓶, 也不适用于非气液式(例如重锤式或弹簧式)蓄能器。

本标准不适用于因化学反应或金属腐蚀而导致材料强度下降后的验证。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件, 其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准, 然而, 鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件, 其最新版本适用于本标准。

GB/T 17446 流体传动系统及元件 术语 (GB/T 17446—1998, idt ISO 5598: 1985)

3 术语和定义

GB/T 17446 中确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

压力容腔体 **pressure-containing envelopes**

液压蓄能器中包容有压油液或气体的部件。

3.2

额定疲劳压力 **rated fatigue pressure**

蓄能器压力容腔体能承受 10^7 次连续冲击而不发生失效的最高设计压力, 用符号 RFP 表示。

3.3

额定静态压力 **rated static pressure**

蓄能器压力容腔体能承受而不发生失效的最高设计静态压力, 用符号 RSP 表示。

3.4

循环试验压力 **cycling test pressure**

在验证额定疲劳压力的循环试验中所施加的冲击压力幅度, 用符号 CTP 表示。

3.5

静态试验压力 **static test pressure**

在验证额定静态压力的静态试验中所施加的静态压力, 用符号 STP 表示。

3.6

加速系数 **acceleration coefficient**

用额定疲劳压力计算循环试验压力时, 为使试验的持续循环次数从 10^7 次缩短至 10^6 次而采用的系数, 用符号 K_N 表示。

3.7

变异系数 variation coefficient

用额定疲劳压力计算循环试验压力时,考虑到金属疲劳强度的变异而采用的系数,用符号 K_V 表示。变异系数与试验样本量有一定关系,它也适用于用额定静态压力计算试验压力。

3.8

保证水平 ensure level

被验证的蓄能器压力容腔体中,能承受额定疲劳压力 10^7 次者占总数的最小百分比。

3.9

置信水平 confidence level

制造厂对达到期望保证水平的确认程度。

3.10

失效 invalidity

压力容腔体结构上产生断裂、裂纹、变形而引起泄漏,以及影响蓄能器功能的变形。

4 试验条件及试验装置

4.1 总则

4.1.1 应选择合适的非腐蚀性液体作为试验用油液。

4.1.2 试验前应排除试验回路和被试压力容腔体中的空气。

4.1.3 用同一个蓄能器样本,先完成验证额定疲劳压力的循环试验,然后进行验证额定静态压力的静态试验。两项试验都通过后,才认为试验结果有效,否则应对另一新样本重复上述试验。对于蓄能器的任何样本,在未通过循环试验之前,均不应进行静态试验。

4.1.4 在试验之前,应拆除蓄能器的气液转换隔离件。除非在拆除隔离件后不能保持压力,才允许蓄能器保留隔离件,并按 4.1.5 和 4.1.6 的规定进行试验。

4.1.5 对于允许保留气液转换隔离件的蓄能器,在进行额定疲劳压力验证试验或额定静态压力验证试验之前,应先通过第 7 章所述的生产性静压试验。

4.1.6 对于允许保留气液转换隔离件的蓄能器,在进行试验前应将储气腔和储油腔同时充满液体,使隔离件与压力容腔体内壁的接触最少。

4.1.7 如果被试蓄能器带有充气阀,应在试验前装上。

4.1.8 拆除被试蓄能器所有卸压装置,并用适当的方式将接口堵塞。

4.1.9 在不影响压力容腔体承载能力的条件下,可对压力容腔体做某些结构上的改动,以便于进行验证试验。

4.1.10 在不影响压力容腔体承载能力的条件下,可更换由于磨损而失效的垫圈、密封件等。

4.2 试验装置准确度

试验装置的准确度应满足下述要求:

——循环试验压力: $\pm 3\%$;

——静态试验压力: $\pm 2\%$;

——温度: $\pm 3^\circ\text{C}$ 。

4.3 试验装置

4.3.1 循环试验装置:

4.3.1.1 循环试验装置应能提供稳定的试验压力。试验压力的频率应低于 30Hz。试验压力的最低值不应大于 CTP 的 5%;试验压力的最高值应等于其最低值与 CTP 的和;试验压力不应包含范围大于 0.6CTP 的叠加振荡。

4.3.1.2 压力测量点应直通被试压力容腔体,或设置在其附近的压力油口上。此压力油口在试验时尽

可能不作供油口用。当必须在供油压力管道上进行压力测量时,压力测量点与被试压力容腔体之间的液阻应尽可能小。在有条件时,应核实额定疲劳压力验证试验中压力容腔体内的实际压力是否符合其设定值。

4.3.1.3 在进行较高频率的循环试验时,可将若干金属小球或松配合金属件放入被试压力容腔体内以减小受压油液的体积。

4.3.1.4 压力测量系统及仪表的频率响应应足以真实地再现循环压力波形,避免出现实际循环试验压力高于测量值,使蓄能器在试验中承受过高的负载。

4.3.1.5 在压力容腔体的高应变区域安装应变片,验证蓄能器承受的压力与所产生应力的比值是否与静压加载下的理论值相符。

4.3.2 静态试验装置:

静态试验装置应能提供稳定的、可控制的油液静态压力。

4.3.3 采取适当的措施,保证人身及设备的安全。

5 额定疲劳压力的验证步骤

5.1 初步设定蓄能器的额定疲劳压力:

5.1.1 以应力分析为基础,计算出蓄能器在内部加压的条件下的最高许用工作压力,作为额定疲劳压力(RFP)的初始设定值。在计算时,按材料最小抗拉强度考虑,许用应力的安全系数为4。除非用户特别要求,一般不考虑由于气体容积随温度变化和内部零件冲击等因素所产生的影响。

5.1.2 对于由几部分组成的蓄能器,应分别计算出各部分的RFP,取其最小值作为组合件的RFP初始设定值。

5.2 确定压力容腔体的材料,选定保证水平和样本数量。

5.3 根据最小试验循环次数,从表1中选取加速系数 K_N 值。

表1 加速系数 K_N

最小试验循环次数	压力容腔体材料		
	黑色金属	有色金属	黑色金属+有色金属
10^7	1.0	1.0	1.0
10^6	1.15	1.25	1.25

5.4 根据所要求的试验样本数量,从表2中选取变异系数 K_V 值。对多种材料构成的压力容腔体,选取变异系数 K_V 时,取各种材料所对应的变异系数的最大值。

表2 变异系数 K_V

组成材料	样本数量		
	2	4	10
铁	1.90	1.42	1.22
铝合金、镁合金、钢	1.55	1.30	1.15
铜合金	1.50	1.20	1.09
不锈钢	1.30	1.17	1.09

注:表中所列的变异系数 K_V 具有99.9%的保证水平和99%的置信水平。

5.5 按式(1)计算循环试验压力:

$$CTP = K_N K_V RFP \dots \dots \dots (1)$$

5.6 按4.3.1.1的要求,对样本进行验证试验,试验循环次数应不少于最小试验循环次数。

5.7 按第8章验证被试压力容腔体的额定疲劳压力。进行过额定疲劳压力验证试验的蓄能器应予以报

废，不应再使用。

6 额定静态压力的验证步骤

6.1 按式 (2) 确定静态试验压力 (STP):

$$STP=2.5RFP \dots\dots\dots (2)$$

注：生产厂可选择比上述计算值低的 STP，但应按 6.4 的规定相应地减小 RSP。

6.2 按 5.4 选取变异系数 K_v 值。

6.3 采用 4.3.2 的静态试验装置对蓄能器样本进行验证试验，使压力缓慢上升到 STP，保压时间应大于 3min。

6.4 按第 8 章的验证准则，并用式 (3) 进行计算，验证被试压力容腔体的额定静态压力 (RSP):

$$RSP=\frac{STP}{K_v} \dots\dots\dots (3)$$

进行过额定静态压力验证试验的蓄能器应予以报废，不应再使用。

7 生产性静压试验

每个蓄能器产品在加工完成后应进行生产性静压试验，试验步骤见附录 A。

8 额定疲劳压力和额定静态压力的验证准则

被试压力容腔体在试验中出现下列情况之一，即为失效：

- 结构断裂；
- 压力容腔体产生裂纹；
- 因变形而引起密封处的泄漏。

9 验证试验结果的表达

9.1 验证试验结果应包括保证水平、置信水平、额定疲劳压力、额定静态压力。

9.2 按本标准进行验证的额定疲劳压力和额定静态压力都具有 99.9% 的保证水平和 99% 的置信水平，其代号为 3/99。

9.3 根据本标准所验证的蓄能器的额定疲劳压力和额定静态压力的表示方法如下：

示例 1: $RFP(3/99)=30\text{MPa}$

表示额定疲劳压力为 30MPa。

示例 2: $RSP(3/99)=32\text{MPa}$

表示额定静态压力为 32MPa。

9.4 在验证报告中，应详细记录或说明验证试验条件（包括油液温度及环境条件）、样本改动情况及验证过程中配件的更换情况。

附 录 A
(规范性附录)
蓄能器生产性静压试验步骤

蓄能器生产性静压试验步骤:

- a) 从蓄能器拆下所有卸压装置并用适当的管接头堵塞;
- b) 在大气压力下同时向蓄能器的储气腔和储油腔充入油液 (不拆除气液转换隔离件);
- c) 用实际工作中使用的充气阀或适当的管接头堵塞储气腔;
- d) 排除试验回路中的空气;
- e) 对蓄能器的储油腔缓慢地加压, 直至压力达到额定疲劳压力的 1.5 倍为止;
- f) 保持压力 3min 以上, 观察蓄能器是否产生泄漏或破裂。如果在保压期间没有外部泄漏或可觉察的裂纹, 则认为试验通过。

附 录 B
(资料性附录)
用于估计寿命期望值的 σ - N 曲线法

图 B.1 所示为某一金属材料 σ - N 曲线。其纵坐标原为该材料所承受的应力 σ ; 对于由该材料制成的形状和尺寸都已确定的压力容腔体, 可将应力 σ 换算成压力。其横坐标是该材料所能承受的循环应力的次数 N (按对数值排列), 亦即相应的压力容腔体的寿命。在纵轴处所表示的寿命为一次, 相当于承受静态压力。

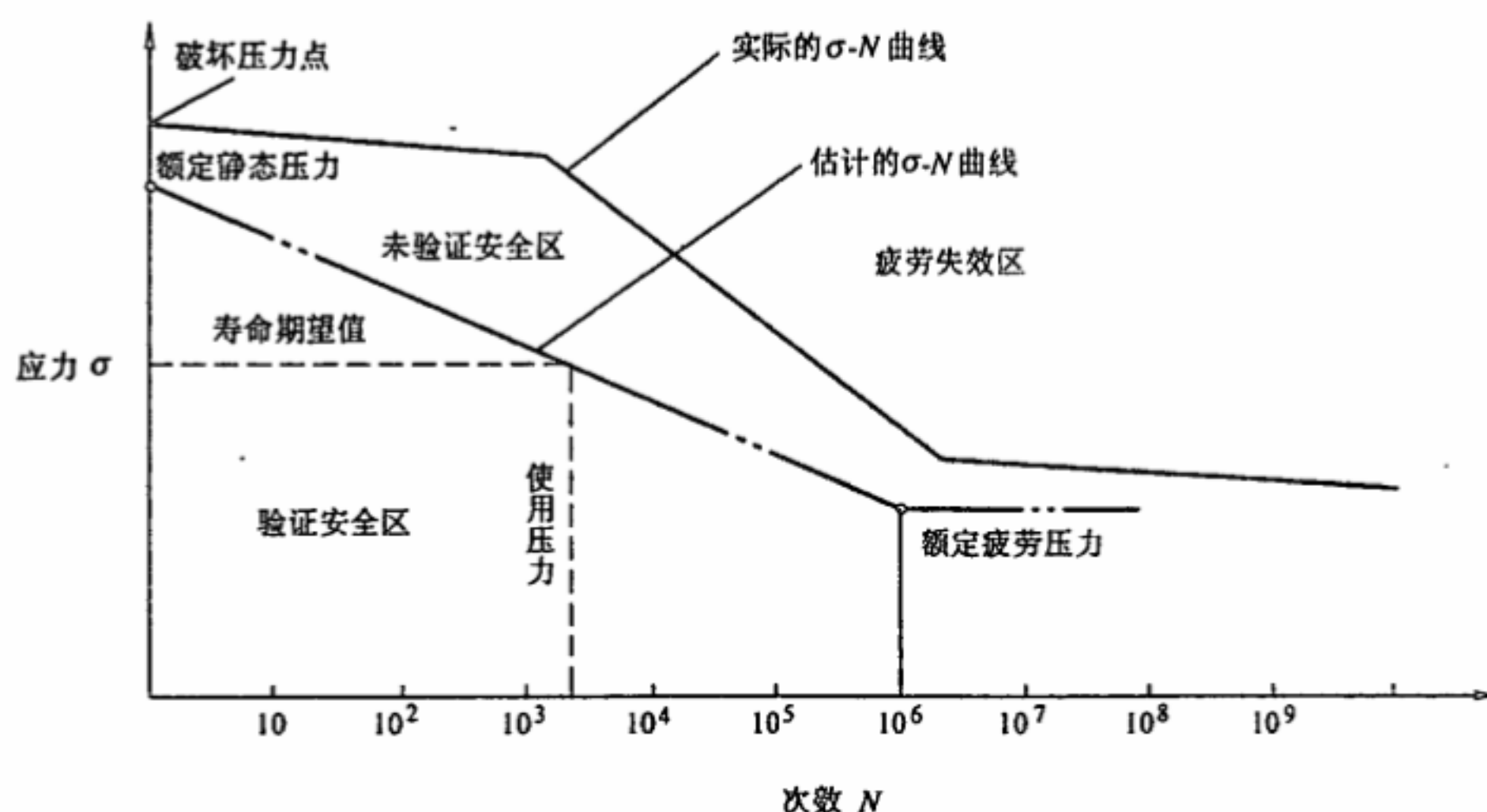


图 B.1 用于估计寿命期望值的 σ - N 曲线

图 B.1 中用粗实线表示的是实际的 σ - N 曲线；用点划线表示的是估计用的 σ - N 曲线。后者是根据试验得出的额定疲劳压力和额定静态压力用直线连接而成的。根据安全原则，将其中的额定疲劳压力绘制在 10^6 次对应的位置上。图示的估计用的 σ - N 曲线适用于钢铁材料；有色金属的 σ - N 曲线没有右端的水平线段。

当某一液压元件压力容腔体的额定疲劳压力和额定静态压力已知时，用户便可根据估计用的 σ - N 曲线由实际使用的压力值估计其寿命期望值；或者由寿命期望值确定所应采用的压力值。用户在做出以上判断时，还应考虑冲击、热效应和使用不当等因素的影响。

中 华 人 民 共 和 国
机械行业标准
液压蓄能器压力容腔体的额定疲劳压力
和额定静态压力验证方法
JB/T 7046—2006

*

机械工业出版社出版发行
北京市百万庄大街22号
邮政编码：100037

*

210mm×297mm·0.5印张·17千字
2007年7月第1版第1次印刷
定价：10.00元

*

书号：15111·8165
网址：<http://www.cmpbook.com>
编辑部电话：（010）88379779
直销中心电话：（010）88379693
封面无防伪标均为盗版

版权专有 侵权必究