



中华人民共和国航空航天工业部航天工业标准

QJ 1941—90

推进剂贮箱设计准则

1990—02—13 发布

1990—11—01 实施

中华人民共和国航空航天工业部 发布

推进剂贮箱设计准则

1 主题内容与适用范围

本标准规定了推进剂贮箱的术语、设计要求、设计方法和设计评定的基本要求。

本标准适用于导弹或火箭推进剂贮箱的设计。

2 术语

2.1 贮箱

贮存导弹或火箭液体推进剂的压力容器,是液体火箭动力系统的一个组成部分,具有管理和排出推进剂的功能。当贮箱是导弹或火箭的主体结构时,对给定环境条件下能传递飞行和推力载荷以及竖立载荷,并提供所需的强度和刚度。

2.2 安全系数

考虑到设计中不易分析和难以预计的种种不确定因素,为保证结构在预定的使用寿命内可靠地工作,设计中对极限载荷乘以大于1的系数,该系数叫安全系数。

2.3 极限载荷

贮箱结构在整个工作期间将要承受的最大预计载荷。

2.4 可靠性安全系数

给定概率的强度下限与给定概率的载荷上限之比。概率的确定应根据总体设计要求的可靠性指标和对载荷及材料、结构强度统计值来确定。

2.5 设计载荷

极限载荷与安全系数或可靠性安全系数的乘积。

2.6 强度剩余系数

许用载荷与设计载荷之比。

$$\text{强度剩余系数} = \frac{\text{许用载荷}}{\text{设计载荷}} \dots\dots\dots (1)$$

2.7 许用载荷

结构的承载能力。

2.8 液压试验

制造完工的贮箱用液压所进行的生产质量检验试验。

2.9 液压试验系数

液压试验压力与极限压力之比。

2.10 气密试验

制造完工的贮箱用气压所进行的生产质量检验试验。

2.11 安全寿命

在预期的使用载荷和环境下,结构不发生破坏或不失去其功能的时间。

3 设计要求

3.1 强度剩余系数一般大于1。

3.2 按屈服强度设计安全系数取1.0 ~ 1.1,按极限强度设计取 1.25 ~ 2。

3.3 液压试验系数一般取1.05 ~ 1.5,气密试验压力一般应大于或等于增压压力。

3.4 在液压试验和工作条件下,结构的应力水平应低于材料的屈服强度。只要不损害结构的完整性,在几何不连续和连接的局部地区允许出现屈服。

3.5 结构的刚度应满足其静变形不致引起结构破坏和稳定性降至所不允许的水平。

3.6 结构的稳定性计算应计及外载荷所引起的主应力,以及几何不连续和边缘效应等因素所引起的二次应力的联合作用,并由此导致结构的总体失稳和各种形式的局部失稳。一般情况下,各种类型的失稳都不允许发生。

3.7 结构应使下述有害作用在设计允许范围内:

- a. 振动模态耦合所造成的不稳定性;
- b. 结构弹性与其它分系统之间的有害作用;
- c. 载荷和结构动响应之间的有害作用。

3.8 热保护系统应保证:

- a. 贮箱内的推进剂处于额定工作温度范围内;
- b. 结构材料性能因温度变化而降低在设计允许范围内。

3.9 材料选择应考虑:

- a. 使用环境和温度条件下的材料的极限强度与密度之比为比强度,材料压缩屈服强度与密度之比为比屈服强度,材料的弹性模量与密度之比为比刚度;
- b. 制造工艺性(焊接、成型和加工等)应满足设计要求;
- c. 与推进剂介质和环境各类介质相容,以及在介质环境下各材料之间不产生电化学腐蚀;
- d. 断裂韧度和裂纹增长速度满足按断裂力学方法所进行的安全寿命分析要求;
- e. 在要求研制进度内的供货能力;
- f. 材料及相应的加工制造的成本。