



中华人民共和国国家标准

GB/T 40541—2021

航天金属压力容器结构设计要求

Structural design requirements of metal pressure vessels for space system

(ISO 14623:2003, Space systems—Pressure vessels and
pressurized structures—Design and operation, MOD)

2021-08-20 发布

2022-03-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

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。

本文件使用重新起草法修改采用 ISO 14623:2003《航天系统 压力容器和承压结构 设计和操作》。

本文件与 ISO 14623:2003 相比在结构有较多调整,附录 A 中列出了本文件与 ISO 14623:2003 的章条编号变化对照一览表。

本文件与 ISO 14623:2003 相比存在技术差异,这些差异涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直单线(|)进行了标示,附录 B 中给出了相应技术差异及其原因的一览表。

本文件做了下列编辑性修改:

——修改标准名称为《航天金属压力容器结构设计要求》。

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。

本文件由全国宇航技术及其应用标准化技术委员会(SAC/TC 425)提出并归口。

本文件起草单位:北京宇航系统工程研究所、中国航天标准化研究所。

本文件主要起草人:马云龙、王端志、吴会强、丛延、林奔、张翼、潘楨、郭彦明、刘观日、卢红立、谢萱、徐岩。

引 言

自从进入太空时代,危险控制一直是外层空间载人或无人飞行首要的考虑因素,空间活动及其相关技术的快速发展需要不断增加能源的数量。金属贮箱压力容器结构是航天产品的主体结构。贮箱结构是影响航天产品结构设计质量的关键技术,同时也是火箭结构追求结构轻质化的关键基础技术。航天压力容器结构及承压构件的设计和运行有重大意义,有必要对金属压力容器及承压构件的设计制定特别要求,以便为航天事业提供标准和可靠的压力容器结构。当前我国民用航天正处于蓬勃发展期,建立航天金属压力容器结构设计领域国家标准,以此来规范航天金属压力容器结构设计、制造、试验和验收的方法和要求,确保产品质量,对于提高我国民用航天领域金属压力容器结构产品设计制造水平也有较强的推动作用。

航天金属压力容器结构设计要求

1 范围

本文件规定了航天金属压力容器结构设计的一般要求和详细要求,包括系统分析要求、结构设计和分析要求、材料要求、工艺控制要求、质量保证要求、操作和维护要求、重新认证要求、使用期限延长要求等。

本文件适用于运载器和航天器金属压力容器结构设计。

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(包括所有修改单)适用于本文件。

- GB/T 150.1 压力容器 第1部分:通用要求
- GB/T 150.2 压力容器 第2部分:材料
- GB/T 150.3 压力容器 第3部分:设计
- GB/T 150.4 压力容器 第4部分:制造、检验和验收
- GB/T 4337 金属材料 疲劳试验 旋转变曲方法
- GB/T 51218 机械工业工程设计基本术语标准

3 术语与定义

GB/T 150.1~GB/T 150.4、GB/T 4337、GB/T 51218 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

承压系统 **pressurized system**

由压力容器及其他压力部件(例如:管路、配件、阀门和波纹管等)组成的系统,其结构大部分处于承受压力的环境中。

3.2

非承力结构 **no-pressurized pressure vessel structure**

用于承载内部压力的压力容器结构。

注:运载火箭的非轴向力承载贮箱和气瓶是典型的非承力结构。

3.3

承力结构 **pressurized structure**

用于除了承载内部压力,还需要承载运载器或航天器结构载荷的压力容器结构。

注:运载火箭的主推进剂贮箱是一种典型的承力结构。

3.4

最大使用压力 **maximum expected operating pressure; MEOP**

承压结构在其使用寿命期间经历的最高压差,且能保持其服役环境下的功能性。