



中华人民共和国国家标准

GB/T 18442.3—2019
代替 GB/T 18442.3—2011

固定式真空绝热深冷压力容器 第3部分：设计

Static vacuum insulated cryogenic pressure vessels—
Part 3: Design

2019-12-10 发布

2019-12-10 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 一般要求	3
5 设计文件	3
6 载荷	4
7 温度	6
8 压力	6
9 焊接接头系数	6
10 许用应力	6
11 腐蚀裕量	7
12 罐体厚度	7
13 充满率	7
14 真空绝热性能指标	8
15 夹层的真空性能	9
16 耐压试验	9
17 泄漏试验	10
18 结构设计	11
附录 A (规范性附录) 风险评估报告	15
附录 B (资料性附录) 常见冷冻液化气体热力学数据	16

前 言

GB/T 18442《固定式真空绝热深冷压力容器》分为以下 7 个部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：材料；
- 第 3 部分：设计；
- 第 4 部分：制造；
- 第 5 部分：检验与试验；
- 第 6 部分：安全防护；
- 第 7 部分：内容器应变强化技术规定。

本部分为 GB/T 18442 的第 3 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 18442.3—2011《固定式真空绝热深冷压力容器 第 3 部分：设计》，与 GB/T 18442.3—2011 相比，主要技术变化如下：

- 修改了规范性引用文件；
- 删除了计算压力、封口真空度等 2 个术语和定义，增加了有效容积、充满率、额定充满率、维持时间、静态蒸发率、封结真空度等 6 个术语和定义；
- 按照 TSG 21 的规定，修改了设计的一般要求；
- 增加了对设计文件的规定，对设计文件的内容、设计总图和管路系统图应注明的内容等提出明确的要求；
- 修改了对设计载荷的规定，并按载荷的性质进行分类；
- 修改了疲劳分析免除准则的规定；
- 修改了材料许用应力的规定，按整体规则设计、整体分析设计和局部结构采用应力分析方法，分别规定相对应的材料许用应力或设计应力强度；对于非金属材料，规定了确定材料许用应力的安全系数；
- 修改了内容器和外壳设计温度的规定；
- 增加了最低设计金属温度的规定；
- 修改了内容器承受外压的设计压力的规定；
- 修改了外壳承受内压的规定；
- 修改了腐蚀裕量的规定；
- 增加了罐体厚度的规定，取消了 2011 年版标准中对钢材负偏差的规定；
- 修改了充满率的规定，提出确定最大充满率、额定充满率和初始充满率的原则；
- 修改了高真空多层绝热深冷容器的静态蒸发率、真空夹层漏气速率、真空夹层漏放气速率和封结真空度指标，增加了液化天然气(甲烷)的静态蒸发率指标，取消了 2011 年版表 5 中封口真空度作为推荐值的规定；
- 增加了罐体泄漏试验的要求；
- 修改了真空夹层中吸附剂的设置要求；
- 修改了罐体设计的要求；
- 增加了焊接结构设计的要求；
- 修改了夹层支撑及罐体支座设计的要求；

- 增加了结构件与罐体连接的设计要求；
- 修改了绝热设计的要求；
- 修改了自增压器的设计要求；
- 增加了汽化器的设计要求；
- 修改了管路系统设计的要求,增加外部管路设计压力、耐压试验压力等的规定；
- 增加了附录 A“风险评估报告”。

本部分由全国锅炉压力容器标准化技术委员会(SAC/TC 262)提出并归口。

本部分起草单位:查特深冷工程系统(常州)有限公司、上海市气体工业协会、张家港中集圣达因低温装备有限公司、中国特种设备检测研究院、南通中集能源装备有限公司、液化空气(中国)投资有限公司、杭州杭氧低温容器有限公司、荆门宏图特种飞行器制造有限公司、中车长江车辆有限公司、华东理工大学、江苏国富氢能技术装备有限公司、上海华谊集团装备工程有限公司。

本部分主要起草人:陈文锋、周伟明、罗晓钟、杨坤、陈朝晖、罗永欣、滕俊华、陈勤俭、毛荣大、肖学文、何远新、惠虎、魏蔚、魏勇彪。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 18442.3—2011；
- GB 18442—2001。

固定式真空绝热深冷压力容器

第3部分:设计

1 范围

GB/T 18442 的本部分规定了固定式真空绝热深冷压力容器(以下简称“深冷容器”)设计的设计文件、设计参数、性能参数及结构设计等基本要求。

本部分适用于同时满足以下条件的深冷容器:

- a) 内容器工作压力不小于 0.1 MPa;
- b) 几何容积不小于 1 m³;
- c) 绝热方式为真空粉末绝热、真空复合绝热或高真空多层绝热;
- d) 储存介质为标准沸点不低於-196 ℃的冷冻液化气体。

本部分不适用于下列范围的深冷容器:

- a) 内容器和外壳材料为有色金属或非金属的;
- b) 球形结构的;
- c) 堆积绝热方式的;
- d) 移动式的;
- e) 储存标准沸点低於-196 ℃冷冻液化气体介质的;
- f) 储存介质按 GB 12268 规定为毒性气体的;
- g) 国防军事装备等有特殊要求的。

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/T 150—2011(所有部分) 压力容器

GB/T 1448 纤维增强塑料压缩性能试验方法

GB/T 1450.1 纤维增强塑料层间剪切强度试验方法

GB/T 9341 塑料 弯曲性能的测定

GB/T 18442.1 固定式真空绝热深冷压力容器 第1部分:总则

GB/T 20801.3—2006 压力管道规范 工业管道 第3部分:设计和计算

GB/T 20801.5 压力管道规范 工业管道 第5部分:检验与试验

GB/T 24511 承压设备用不锈钢和耐热钢钢板和钢带

GB/T 26929 压力容器术语

GB/T 31481 深冷容器用材料与气体的相容性判定导则

HG/T 21574 化工设备吊耳设计选用规范

JB 4732 钢制压力容器 分析设计标准

NB/T 47041 塔式容器

NB/T 47065.1 容器支座 第1部分:鞍式支座

NB/T 47065.2 容器支座 第2部分:腿式支座