



中华人民共和国国家标准

GB 150.3—2011
部分代替 GB 150—1998

压力容器 第3部分：设计

Pressure vessels—Part 3: Design

自 2017 年 3 月 23 日起,本标准转为推荐性
标准,编号改为 GB/T 150.3—2011。

2011-11-21 发布

2012-03-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国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 内压圆筒和内压球壳	1
4 外压圆筒和外压球壳	3
5 封头	23
6 开孔与开孔补强	60
7 法兰	91
附录 A (规范性附录) 非圆形截面容器	125
附录 B (规范性附录) 钢带错绕筒体	152
附录 C (资料性附录) 密封结构	155
附录 D (资料性附录) 焊接接头结构	197
附录 E (规范性附录) 关于低温压力容器的基本设计要求	221

前 言

本标准的本部分附录 C、附录 D 为推荐性的,其余为强制性的。

本标准 GB 150《压力容器》分为以下四个部分:

- 第 1 部分:通用要求;
- 第 2 部分:材料;
- 第 3 部分:设计;
- 第 4 部分:制造、检验和验收。

本部分为 GB 150《压力容器》的第 3 部分:设计。本部分按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则》给出的规则起草。

本部分在 GB 150—1998 第 5 章至第 9 章、附录 C、附录 D、附录 G 和附录 J 的基础上,结合压力容器基本受压元件设计的实际需要及相关标准修订提案,同时为满足《固定式压力容器安全技术监察规程》的要求,进行修订编制。与 GB 150—1998 相比,主要变化如下:

- 对应于原 GB 150—1998 第 5 章:内压圆筒和内压球壳,本部分第 3 章增加了按外径进行壁厚设计计算的相应公式。
- 对应于原 GB 150—1998 第 6 章:外压圆筒与外压球壳,本部分第 4 章主要变化内容为:
 - a) 修订了外压曲线图,增加了对应于高强度材料的外压曲线;
 - b) 增加了相对应的应力系数 B 曲线图选用表;
 - c) 加强圈的结构设计作了部分修改。
- 对应于原 GB 150—1998 第 7 章:封头,本部分第 5 章中主要变化内容为:
 - a) 增加了偏心锥壳、低压折边平封头、带筋平封头和拉撑结构的设计计算方法;
 - b) 调整了部分平盖的结构特征系数 K ;
 - c) 增加了适用于平封头与筒体全焊透连接结构的塑性分析设计方法;
 - d) 增加了 $\delta/R < 0.002$ 时,球冠形封头与锥壳的设计方法。
- 对应于原 GB 150—1998 第 8 章:开孔和开孔补强,本部分第 6 章对开孔和开孔补强设计计算方法内容进行了扩充,引入了筒体径向接管的整体补强设计方法,开孔率适用范围可达 0.9。
- 对应于原 GB 150—1998 第 9 章:法兰,本部分第 7 章中主要内容变化为:
 - a) 增加了整体法兰和按整体法兰计算的任意法兰的刚度校核计算要求;
 - b) 增加了波齿垫片设计选用参数。
- 将 GB 150—1998 附录 C“低温压力容器”中与设计相关的内容调整为本部分的附录 E。
- 将 GB 150—1998 附录 D、附录 G 和附录 J 内容纳入本部分的附录 A、附录 C 和附录 D。主要调整或变化内容为:
 - a) 增加附录 B“钢带错绕筒体设计”;
 - b) 附录 C 扩大了双锥密封的适用范围;
 - c) 附录 D 焊接结构根据实际情况进行了整理和补充。

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:中国特种设备检测研究院、中国石化工程建设公司、清华大学、浙江大学、浙江工业大学、中国石化集团上海工程有限公司、中国石油寰球工程公司。

本部分主要起草人:寿比南、杨国义、李世玉、薛明德、徐锋、郑津洋、高增梁、桑如苞、秦叔经、叶日新、冯清晓、谢铁军、陈朝晖、陈志伟、陈冰冰、张迎恺、朱国栋。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 150—1989、GB 150—1998。

压力容器 第3部分:设计

1 范围

GB 150.3 规定了压力容器基本受压元件的设计要求。

本部分适用于内压圆筒和内压球壳、外压圆筒和外压球壳、封头、开孔和开孔补强以及法兰的设计计算。

本部分给出了非圆形截面容器(规范性附录 A)、钢带错绕筒体(规范性附录 B)、常用密封结构(资料性附录 C)和焊接接头结构(资料性附录 D)的基本设计要求。

本部分还给出了关于低温压力容器的基本设计要求(规范性附录 E)。

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 150.1—2011 压力容器 第1部分:通用要求

GB 150.2 压力容器 第2部分:材料

GB 150.4 压力容器 第4部分:制造、检验和验收

GB/T 985.1 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口

GB/T 985.2 埋弧焊的推荐坡口

JB/T 4700 压力容器法兰与技术条件

JB/T 4701 甲型平焊法兰

JB/T 4702 乙型平焊法兰

JB/T 4703 长颈对焊法兰

JB/T 4704 非金属软垫片

JB/T 4705 缠绕垫片

JB/T 4706 金属包垫片

JB/T 4707 等长双头螺柱

JB/T 4736 补强圈

3 内压圆筒和内压球壳

3.1 本章计算公式适用于单层、多层包扎、套合圆筒和球壳的计算。钢带错绕筒体设计计算按附录 B 进行。

3.2 术语、定义和符号

3.2.1 GB 150.1 中的术语和定义适用于本部分。

3.2.2 符号

C ——厚度附加量(按 GB 150.1), mm;对多层包扎圆筒和套合圆筒只考虑内筒的 C 值;

D_i ——圆筒或球壳的内直径, mm;

D_o ——圆筒或球壳的外直径($D_o = D_i + 2\delta_n$), mm;