



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 4732.2—2024

## 压力容器分析设计 第2部分：材料

Pressure vessels design by analysis—  
Part 2: Materials

2024-07-24 发布

2024-07-24 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 .....	III
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 总体要求 .....	2
5 钢板 .....	5
6 钢管.....	10
7 钢锻件.....	12
8 螺柱(含螺栓)和螺母用钢棒.....	14
9 焊接材料.....	18
附录 A (规范性) 钢材的补充规定 .....	19
附录 B (规范性) 钢材的许用应力 .....	21
附录 C (资料性) 钢材的高温屈服强度、高温持久强度极限平均值、弹性模量和平均线膨胀系数 .....	42
附录 D (资料性) 高合金钢牌号近似对照表 .....	56
参考文献 .....	58

## 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。

本文件是 GB/T 4732《压力容器分析设计》的第 2 部分。GB/T 4732 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：通用要求；
- 第 2 部分：材料；
- 第 3 部分：公式法；
- 第 4 部分：应力分类方法；
- 第 5 部分：弹塑性分析方法；
- 第 6 部分：制造、检验和验收。

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。

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

本文件起草单位：合肥通用机械研究院有限公司、中国特种设备检测研究院、中国石化工程建设有限公司、中石化广州工程有限公司、江苏省特种设备安全监督检验研究院、南京钢铁股份有限公司、二重(德阳)重型装备有限公司。

本文件主要起草人：章小浒、杨国义、段瑞、张国信、常彦衍、缪春生、陈志伟、陆戴丁、孔韦海、霍松波、沈国劬。

## 引 言

GB/T 4732《压力容器分析设计》给出了压力容器按分析设计方法进行建造的要求,GB/T 150 基于规则设计理念提出了压力容器建造的要求。压力容器设计制造单位可依据设计具体条件选择两种建造标准之一实现压力容器的建造。

GB/T 4732 由 6 个部分构成。

- 第 1 部分:通用要求。目的在于给出按分析设计建造的压力容器的通用要求,包括相关管理要求、通用的术语和定义以及 GB/T 4732 其他部分共用的基础要求等。
- 第 2 部分:材料。目的在于给出按分析设计建造的压力容器中的钢制材料相关要求及材料性能数据等。
- 第 3 部分:公式法。目的在于给出按分析设计建造的压力容器的典型受压元件及结构设计要求。具体给出了常用容器部件按公式法设计的厚度计算公式。GB/T 4732.3 可作为 GB/T 4732.4、GB/T 4732.5 的设计基础,也可依据 GB/T 4732.3 自行完成简化的、完整的分析设计。
- 第 4 部分:应力分类方法。目的在于给出按分析设计建造的压力容器中采用应力分类法进行设计的相关规定。
- 第 5 部分:弹塑性分析方法。目的在于给出按分析设计建造的压力容器中采用弹塑性分析方法进行设计的相关规定。
- 第 6 部分:制造、检验和验收。目的在于给出按分析设计建造的压力容器中所涵盖结构形式容器的制造、检验和验收要求。

GB/T 4732 包括了基于分析设计方法的压力容器建造过程(即指材料、设计、制造、检验、试验和验收工作)中需要遵循的技术要求、特殊禁用规定。由于 GB/T 4732 没有必要,也不可能囊括适用范围内压力容器建造中的所有技术细节,因此,在满足安全技术规范所规定的基本安全要求的前提下,不限制 GB/T 4732 中没有特别提及的技术内容。GB/T 4732 不能作为具体压力容器建造的技术手册,也不能替代培训、工程经验和工程评价。工程评价是指由知识渊博、娴于规范应用的技术人员所作出针对具体产品的技术评价。工程评价需要符合 GB/T 4732 的相关技术要求。

GB/T 4732 不限制实际工程建造中采用其他先进的技术方法,但工程技术人员采用先进的技术方法时需要作出可靠的判断,确保其满足 GB/T 4732 的规定。

GB/T 4732 既不要求也不限制设计人员使用计算机程序实现压力容器的分析设计,但采用计算机程序进行分析设计时,除需要满足 GB/T 4732 的要求外,还要确认:

- 所采用程序中技术假定的合理性;
- 所采用程序对设计内容的适用性;
- 所采用程序输入参数及输出结果用于工程设计的正确性。

进行应力分析设计计算时可以选择或不选择以 GB/T 4732.3 作为设计基础,进而采用 GB/T 4732.4 或 GB/T 4732.5 进行具体设计计算以确定满足设计计算要求中防止结构失效所要求的元件厚度或局部结构尺寸。当独立采用 GB/T 4732.4 或 GB/T 4732.5 作为设计基础时,无需相互满足。

# 压力容器分析设计

## 第 2 部分：材料

### 1 范围

本文件规定了采用分析设计方法设计的钢制压力容器受压元件用钢材允许使用的牌号及其标准、钢材的附加技术要求、钢材的使用范围(温度和压力)、钢材的许用应力、焊接材料的基本要求。

本文件适用于设计温度 $-269\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 800\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、设计压力小于 $100\text{ MPa}$ 的压力容器。

本文件不适用的范围为 GB/T 4732.1 规定的不适用范围。

### 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(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 228.1 金属材料拉伸试验 第 1 部分:室温试验方法
- GB/T 228.2 金属材料拉伸试验 第 2 部分:高温试验方法
- GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法
- GB/T 699 优质碳素结构钢
- GB/T 713.2 承压设备用钢板和钢带 第 2 部分:规定温度性能的非合金钢和合金钢
- GB/T 713.3 承压设备用钢板和钢带 第 3 部分:规定低温性能的低合金钢
- GB/T 713.4 承压设备用钢板和钢带 第 4 部分:规定低温性能的镍合金钢
- GB/T 713.5 承压设备用钢板和钢带 第 5 部分:规定低温性能的高锰钢
- GB/T 713.6 承压设备用钢板和钢带 第 6 部分:调质高强度钢
- GB/T 713.7 承压设备用钢板和钢带 第 7 部分:不锈钢和耐热钢
- GB/T 1220 不锈钢棒
- GB/T 1221 耐热钢棒
- GB/T 3077 合金结构钢
- GB/T 3965 熔敷金属中扩散氢测定方法
- GB/T 4226 不锈钢冷加工钢棒
- GB/T 4334 金属和合金的腐蚀 奥氏体及铁素体-奥氏体(双相)不锈钢晶间腐蚀试验方法
- GB/T 4732.1 压力容器分析设计 第 1 部分:通用要求
- GB/T 6394 金属平均晶粒度测定方法
- GB/T 6479 高压化肥设备用无缝钢管
- GB/T 6803 铁素体钢的无塑性转变温度落锤试验方法
- GB/T 7735—2016 无缝和焊接(埋弧焊除外)钢管缺欠的自动涡流检测
- GB/T 9948 石油裂化用无缝钢管
- GB/T 13305 不锈钢中 $\alpha$ -相面积含量金相测定法
- GB/T 20878 不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分
- GB/T 21433 不锈钢压力容器晶间腐蚀敏感性检验