



中华人民共和国国家标准

GB/T 47194—2026

微通道热交换器

Micro and mini channel heat exchangers

2026-02-27 发布

2026-09-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

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	3
4 通用要求	4
4.1 通则	4
4.2 职责	4
4.3 厚度附加量	4
5 材料	5
5.1 基本要求	5
5.2 板材、管材、锻件、棒材和焊材	5
5.3 金属粉末	6
6 设计	8
6.1 通用要求	8
6.2 设计条件与选型计算	8
6.3 芯体	9
6.4 其他部件的设计计算	10
7 制造	10
7.1 基本要求	10
7.2 扩散焊接	10
7.3 粉末床熔融	12
7.4 真空钎焊	13
7.5 熔化焊接	13
8 检验与试验	13
8.1 基本要求	13
8.2 扩散焊用零部件及芯体检验	14
8.3 热交换器检验与试验	15
9 出厂验收	17
9.1 出厂资料	17
9.2 产品铭牌	17
9.3 运输包装与贮存	18
10 性能测试	18

附录 A (规范性) 以验证性爆破试验确定芯体设计压力	19
A.1 试验场地及试验准备	19
A.2 试验设备和仪表	19
A.3 试验试件	19
A.4 爆破试验要求	19
A.5 设计压力的确定	19
附录 B (规范性) 扩散焊工艺及技能评定	21
B.1 通用要求	21
B.2 焊接工艺评定因素及规则	21
B.3 焊接工艺试件要求	21
B.4 工艺评定检验要求和结果评价	21
B.5 扩散焊操作工的技能评定	24
B.6 规程及评定报告	24
附录 C (规范性) 金属粉末床熔融元件与钢材焊接工艺评定	29
C.1 通则	29
C.2 焊接工艺预规程(pWPS)	29
C.3 焊接工艺评定因素	29
C.4 试件制备	31
C.5 试验及检验检测	35
C.6 评定原则	40
C.7 焊接工艺评定报告	41
附录 D (资料性) 超临界热交换器流动与传热性能测试方法	45
D.1 测试系统	45
D.2 测量仪表	46
D.3 测试样机	46
D.4 测量方法	47
D.5 测试程序	48
D.6 数据处理	49
D.7 性能确定	52
参考文献	53

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。

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：甘肃蓝科石化高新装备股份有限公司、上海蓝滨石化设备有限责任公司、西安交通大学、中国石化工程建设有限公司、陕西智拓固相增材制造技术有限公司、杭州沈氏节能科技股份有限公司、兰州兰石换热设备有限责任公司、清华大学、中石化广州工程有限公司、武汉东海石化重型装备有限公司、哈尔滨锅炉厂有限责任公司、北京广厦环能科技股份有限公司、山东豪迈机械制造有限公司、兰州石油机械研究所有限公司、中国特种设备检测研究院、机械工业兰州石油化工设备检测所有限公司。

本文件主要起草人：蒋琛、白博峰、张迎恺、周文学、张昊、沈泽奇、李治国、胥蕊娜、李双权、马一鸣、李明凯、王凤君、刘永超、张慧芳、苏斯君、王超、陈志伟、唐卉、范宝田。

引 言

本文件是微通道热交换器的产品建造标准,用以规范在中国境内建造或使用的微通道热交换器设计、制造、检验和验收等相关技术要求,由 10 章正文和 4 个附录构成。

本文件的主要技术条款涵盖了微通道热交换器建造的设计、材料选用、制造、检验与试验、出厂验收及性能测试中需遵循的关键技术要求,重点针对微通道结构的特殊性,细化了芯体设计、先进制造工艺、芯体验证性爆破试验、超临界流体传热性能测试及特殊检验方法等专项技术内容,同时衔接 GB/T 150《压力容器》(所有部分)、GB/T 151《热交换器》、GB/T 4732《压力容器分析设计》(所有部分)等基础性国家标准,确保技术要求的系统性与一致性。

本文件没有必要、也不可能囊括适用范围内微通道热交换器建造中的所有技术细节。实际工程设计和生产制造中,允许采用先进的技术方法(如数值模拟优化设计、新型增材制造工艺等),但工程技术人员采用这些方法时需能做出可靠判断,确保其满足本文件规定,特别是关于芯体强度、流道结构安全性、疲劳性能验证、型式试验等核心设计与检验要求。本文件既不要求也不限制设计人员使用计算机程序实现微通道热交换器的分析或设计。

对于未经全国锅炉压力容器标准化技术委员会(SAC/TC 262)书面授权或认可的其他机构对本文件的宣贯或解释所产生的理解歧义和由此产生的任何后果,委员会不承担任何责任。

微通道热交换器

1 范围

1.1 本文件规定了微通道热交换器(以下简称“热交换器”)的材料、设计、制造、检验与试验、出厂验收及性能测试。

1.2 本文件适用于设计压力大于或等于 0.1 MPa 且小于 100 MPa 的热交换器,其中钛制热交换器的设计压力不超过 35 MPa。

1.3 本文件适用的设计温度为:

- a) 钢制热交换器设计温度范围为 GB/T 150.2 中列入材料的允许使用温度范围;
- b) 其他金属材料热交换器按本文件相应引用标准中列入的材料允许使用温度确定。

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 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—2024 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 151 热交换器
- GB/T 222 钢及合金 成品化学成分允许偏差
- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第 1 部分:室温试验方法
- GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法
- GB/T 232 金属材料 弯曲试验方法
- 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 1479.1 金属粉末 松装密度的测定 第 1 部分:漏斗法
- GB/T 1479.2 金属粉末 松装密度的测定 第 2 部分:斯柯特容量计法
- GB/T 1480 金属粉末 干筛分法测定粒度
- GB/T 1482 金属粉末 流动性的测定 标准漏斗法(霍尔流速计)
- GB/T 2054 镍及镍合金板
- GB/T 2653 焊接接头弯曲试验方法
- GB/T 2882 镍及镍合金管
- GB/T 2965 钛及钛合金棒材
- GB/T 3077 合金结构钢
- GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带
- GB/T 3621 钛及钛合金板材
- GB/T 3624 钛及钛合金无缝管