

《高温裂解炉用抗积碳波纹管换热器》征求意见稿

团体标准编制说明

一、任务来源

在全球石化行业低碳转型、深挖装置能效潜力的宏观背景下，高温裂解炉作为乙烯生产与重油裂解工艺的核心装备，其换热系统的高效稳定运行是保障装置产能与能耗水平的关键环节，正面临长周期运行、严苛工况与降碳增效的多重技术挑战与精细化性能评价需求。抗积碳波纹管换热器作为一种能够在高温含碳气氛下维持高效换热性能的核心部件，广泛应用于裂解炉对流段、辐射段余热回收等关键场景，用于提升换热效率、降低积碳速率、延长装置运维周期与整体使用寿命。然而，传统的光管换热器与常规波纹管换热技术往往难以完全适配裂解炉高温、高碳黑浓度的真实工况，其产品在长期运行下的积碳增长规律、换热性能衰减特性与结构可靠性方面存在局限性，亟需一套科学、规范的产品技术与应用规程。

随着我国炼化行业节能降碳与装置长周期运行要求的深入推进，以及国家对石化装备能效水平与本质安全要求的不断提高，炼化业主、设计单位与设备制造方对抗积碳波纹管换热器的性能可靠性、指标可比性与质量可追溯性提出了更高要求。企业不仅需要确保产品设计与制造的规范性，还

需厘清从材料选型、波纹结构成型、表面抗积碳处理到出厂性能检测、现场安装验收的全流程质量控制要点，并在此基础上优化裂解炉换热系统配置与运维检修方案。然而，当前我国在高温裂解炉用抗积碳波纹管换热器领域的技术标准尚不完善，存在设计计算方法不统一、抗积碳性能测试标准缺失、数据评价方法各异、成果验收依据模糊等突出问题，严重制约了该类产品在裂解炉节能改造与新建项目中的规模化应用与权威推广。

通过团体标准的制定与实施，能够有效规范高温裂解炉用抗积碳波纹管换热器的产品技术体系与应用流程框架，统一材料性能指标、结构设计准则与抗积碳性能标定方法，明确换热性能测试与质量评价验收准则，加速国产化耐高温抗积碳材料、特种波纹成型工艺与智能换热结构的迭代升级，推动各炼化企业、设计院、设备服务商在技术研发与工程实践上的数据互认与协同创新，助力我国石化炼化装备向高效化、低碳化、标准化、长寿命化迈进，有力支撑石化行业“双碳”目标与高质量发展战略的实现。综上所述，《高温裂解炉用抗积碳波纹管换热器》团体标准的编制是行业内的一项重要工作，对于规范市场秩序、提高产品质量、促进技术创新和推动行业发展具有重要意义。根据《团体标准管理规定》、《中国西部开发促进会团体标准管理办法》有关规定，特立

项本标准。本标准项目计划编号为 2026-498-CWDPA。

二、起草单位

本标准由中国西部开发促进会提出，由中国西部开发促进会归口。本标准由江苏曙光压力容器有限公司，青岛新力通工业有限责任公司，辽宁瑟克赛斯热能科技有限公司，山东东明石化集团有限公司，无锡金龙石化冶金设备制造有限公司共同起草。

三、标准的编制原则

标准起草小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国目前的高温裂解炉用抗积碳波纹管换热器行业现状，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》的规定及相关要求编制。

四、标准编制过程

1、项目调研阶段

2026年7月，以高温裂解炉用抗积碳波纹管换热器为核心主线，全面开展产品技术调研、工况性能实测与行业论证工作。紧密对接国家石化行业节能降碳与装备高端化战略推进节奏，以及炼化行业高效换热、长周期运行的技术路线图，依托炼化龙头企业、装备制造领军企业在裂解炉换热系统升

级改造、抗积碳换热元件研发、高温工况性能验证等环节的工业试验与规模化工程应用经验，参照现行国内外石化换热设备标准、高温换热器技术导则及裂解炉装备设计相关行业规范，系统完成调研及工况性能数据的归集整理、多维度交叉比对与标准化框架梳理，明确换热效率、积碳速率、耐高温性能、结构疲劳强度等核心参数的基准阈值、性能边界划分准则、性能衰减校正方法等核心指标的量级范围、检测手段的科学合理性及其在不同运行工况下的适用一致性，为《高温裂解炉用抗积碳波纹管换热器》的编制修订与落地应用夯实可靠技术基础。

2、项目立项阶段

2026年7月22日，中国西部开发促进会正式立项《高温裂解炉用抗积碳波纹管换热器》团体标准，明确标准立项获批，正式启动该团体标准的规范化编制流程。

3、标准起草阶段

立项后，成立标准编制工作起草小组，全面统筹标准编制组织工作，同步开展标准起草单位的筹备与征集，经严格征集、评审与筛选，确定标准起草工作组核心成员单位。工作组基于前期调研成果，于2026年8月完成《高温裂解炉用抗积碳波纹管换热器》团体标准草案稿编写；并于8月13日召开

标准专题会议，针对草案稿内容研讨优化，完善标准框架与核心条款。

4、意见征集阶段

2026年8月，中国西部开发促进会发布通知，面向行业公开征集《高温裂解炉用抗积碳波纹管换热器》团体标准修改意见，广泛吸纳各方专业建议，对标准内容进行全面优化完善。

后续，标准起草工作组将结合意见征集阶段收集的反馈建议，对标准草案稿进行修订完善，并按流程进行送审及报批等工作。

五、标准主要内容

1、范围

本文件规定了高温裂解炉用抗积碳波纹管换热器（以下简称“换热器”）的术语和定义、分类与标记、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于设计温度不高于GB/T 150.2中列入材料的允许使用温度范围、设计压力不大于35MPa的高温裂解炉用管壳式抗积碳波纹管换热器。

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 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—2026 热交换器

GB/T 12777 金属波纹管膨胀节通用技术条件

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 14525 波纹金属软管通用技术条件

GB/T 21433 不锈钢压力容器晶间腐蚀敏感性检验

GB/T 28713 热交换器用强化传热管

GB/T 27698.1 热交换器及传热元件性能测试方法 第1部分：通用要求

GB/T 27698.2 热交换器及传热元件性能测试方法 第2部分：热交换器

GB/T 27698.3 热交换器及传热元件性能测试方法 第3部分：传热元件

GB/T 27698.4 热交换器及传热元件性能测试方法 第4部分：空冷器噪声测定

NB/T 47013.7 承压设备无损检测 第7部分：目视检测（同NB/T 47013.7-2012）

NB/T 47013.8 承压设备无损检测 第8部分：泄漏检测（同NB/T 47013.8-2012）

NB/T 47013.9 承压设备无损检测 第9部分：声发射检测

NB/T 47014 承压设备焊接工艺评定

NB/T 47015 压力容器焊接规程

NB/T 47016 承压设备产品焊接试件的力学性能检验

3、术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高温裂解炉用抗积碳波纹管换热器 high temperature cracking furnace anti-coking corrugated tube heat exchanger

以波纹管为换热元件，采用抗积碳材料和 / 或表面处理技术，用于高温裂解炉系统中冷却裂解气或回收裂解气余热的管壳式换热器。

3.2

抗积碳性能 anti-coking performance

换热元件表面抵抗碳质沉积物附着和生长的能力。

3.3

波纹管 corrugated tube

管壁沿轴向呈周期性波纹状的换热管。

4、分类

规定了波纹管换热器的分类。

5、一般要求

规定了波纹管换热器的一般要求。

6、技术要求

规定了波纹管换热器的技术要求。

7、试验方法

规定了波纹管换热器的试验方法。

8、检验规则

给出波纹管换热器的检验规则。

9、标志、包装、运输和贮存

给出标志、包装、运输和贮存等相关要求。

六、标准水平分析

6.1 采用国际标准和国外先进标准的程度

经查，国内外无相同类型的标准，故没有相应的国内外标准可采用。

6.2 与国际标准及国外标准水平对比

本标准达到国内先进水平。

6.3 与现有标准及制定中的标准协调配套情况

本标准的制定与现有的标准及制定中的标准协调配套，无重复交叉现象。

6.4 设计国内外专利及处置情况

经查，本标准没有涉及国内外专利。

七、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准及相关标准协调配套情况

本标准的制定过程、技术指标的选定、检验项目的设置符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议，包括（组织措施、技术措施、过渡办法）

由于本标准首次制定，没有特殊要求。

十一、废止现有有关标准的建议

无。

《高温裂解炉用抗积碳波纹管换热器》

团体标准起草组

2026年8月