



中华人民共和国石油化工行业标准

SH/T 3420—2024

代替 SH/T 3420—2007

石油化工管式炉用空气预热器技术规范

General specification for air preheater of tubular heater in
petrochemical industry

2024-03-29 发布

2024-10-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 设计	2
5 材料	3
6 制造	3
7 检验与试验	4
8 铭牌、包装与运输	4
9 文档和资料	5
附录 A（资料性附录）预热器数据表	6
本标准用词说明	9
附：条文说明	11

Contents

Foreword	III
1 Scope	1
2 Normative references	1
3 Terms and definitions	2
4 Design	2
5 Materials	3
6 Fabrication	3
7 Inspection and testing	4
8 Nameplate, packing and transportation	4
9 Documents	5
Annex A(Informative)preheater data sheet	6
Explanation of wording in this specification	9
Add : Explanation of article	11

前 言

根据中华人民共和国工业和信息化部《2015年第二批行业标准制修订计划》（工信厅科〔2015〕429号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，修订本标准。

本标准共分9章和1个附录。

本标准的主要技术内容是：石油化工管式炉用空气预热器的设计、材料、制造、检验与试验、包装运输和文档资料的最低通用技术要求。

本标准修订的主要技术内容是：

- 标准适用范围进行了修改；
- 增加了术语和定义部分；

-- 设计章节增加预热器选型要求，增加预热器的机械设计温度、机械设计压力的要求，增加预热器的设计泄漏率要求；增加外壁温度要求；

-- 检验与试验章节增加了对预热器的泄漏试验要求；

-- 文档和资料章节增加了预热器询价和投标的文档资料要求。

请注意本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布和管理机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国石油化工集团有限公司负责管理，由中国石油化工集团公司设备设计技术中心站负责日常管理，由中石化广州工程有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议，请寄送日常管理单位和主编单位。

本标准日常管理单位：中国石油化工集团公司设备设计技术中心站

通讯地址：北京市朝阳区安慧北里安园21号

邮政编码：100101

电 话：010-84877513

邮 箱：zengxj.sei@sinopec.com

本标准主编单位：中石化广州工程有限公司

通讯地址：广东省广州市天河区体育西路191号A塔

邮政编码：510620

电 话：020-22192425

邮 箱：yangsj.lpec@sinopec.com

本标准参编单位：江苏焱鑫科技股份有限公司

方 红 金
军 艳 龙

本标准主要起草人员：杨少杰 张海燕 郭拥军 王虎太

本标准主要审查人员：孙毅 厉亚宁 曾小军 王祖真

吴 杨 孙

本标准 2007 年首次发布，本次为首次修订。

周永钧 钱静怡 华金四 杨东大
胡鸣 牟秀玲 秦小燕 宋纯民

史
郭

石油化工管式炉用空气预热器技术规范

1 范围

本标准规定了石油化工管式炉用空气预热器的设计、材料、制造、检验与试验、包装运输和文档资料的最低通用技术要求。

本标准适用于石油化工管式炉用间壁式空气预热器、蓄热式空气预热器和热媒式空气预热器。

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标准必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本标准；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 150.2 压力容器 第2部分：材料

GB/T 700 碳素结构钢

GB/T 706 热轧型钢

GB/T 3003 耐火纤维及制品

GB/T 3087 低中压锅炉用无缝钢管

GB/T 3091 低压流体输送用焊接钢管

GB/T 3274 碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢板和钢带

GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带

GB/T 4237 不锈钢热轧钢板和钢带

GB/T 8923.1-2011 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层的钢材表面的锈蚀等级和处理等级

GB/T 11835 绝热用岩棉、矿渣棉及其制品

GB/T 11263 热轧H型钢和部分T型钢

GB/T 13237 优质碳素结构钢冷轧钢板和钢带

GB/T 16507.2 水管锅炉 第2部分：材料

GB/T 33814 焊接H型钢

NB/T 47013.2-2015 承压设备无损检测 第2部分 射线检测

NB/T 47013.3-2015 承压设备无损检测 第3部分 超声检测

NB/T 47013.4-2015 承压设备无损检测 第4部分 磁粉检测

NB/T 47013.5-2015 承压设备无损检测 第5部分 渗透检测

SH/T 3022 石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计规范

SH/T 3036 一般炼油装置用火焰加热炉

SH/T 3070 石油化工管式炉钢结构设计规范

SH/T 3086 石油化工管式炉钢结构工程及部件安装技术条件

SH/T 3115 石油化工管式炉轻质浇注料衬里工程技术条件

SH/T 3128 炼油装置火焰加热炉陶瓷纤维衬里技术规范

SH/T 3415 高频电阻焊螺旋翅片管

SH/T 3422 石油化工管式炉钉头管技术标准

SH/T 3427 石油化工管式炉高强低导浇注料工程技术条件

- SH/T 3428 石油化工管式炉用热管预热器工程技术条件
SH/T 3429 石油化工管式炉用铸铁预热器工程技术条件
TSG Z6002 特种设备焊接操作人员考核细则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规范。

3.1

空气预热器 air preheater

通过高温介质如燃烧产物、蒸汽或其他介质将燃烧用空气加热的传热设备。

3.2

间壁换热式空气预热器 recuperative air preheater

一种高温介质和空气通过管壁或板壁进行换热的预热器。

3.3

蓄热式空气预热器 regenerative heat exchanger

一种利用金属或非金属蓄热元件（固定式或活动式）吸收烟气的热量，并将热量传给空气的预热器。

3.4

热媒式空气预热器 heat carrier air preheater

一种通过热载体吸收烟气热量，并将热量传给空气的预热器。

3.5

热管式空气预热器 heat-pipe air preheater

一种利用热管管束将烟气热量传递给空气的预热器。

3.5

板式空气预热器 plate type air preheater

一种由一系列板片叠装而成的一种间壁换热式空气预热器。

3.6

铸铁式空气预热器 cast iron air preheater

一种由一系列铸铁元件叠装而成的一种间壁换热式空气预热器。

3.7

暖风器 air pre-warmer

通过低压蒸汽、热水或其它低温位热源对冷空气进行预热的换热器。也称前置空气预热器。

4 设计

4.1 管式炉用空气预热器的承压元件的设计应符合相应压力元件设计规范的要求。

4.2 管式炉用空气预热器选型时应考虑下列因素：

- a) 满足工艺性能要求;
- b) 具备安全可靠;
- c) 考虑经济合理性;
- d) 满足场地布置要求, 便于安装、操作、维护。

4.3 除另有规定外, 选型设计应保证空气预热器在正常操作工况下烟气侧换热面的最低计算金属壁温高于烟气酸露点温度 $8^{\circ}\text{C}\sim 14^{\circ}\text{C}$ 。当烟气酸露点温度无法确定时, 金属壁温不宜低于现行行业标准 SH/T 3036 推荐的温度。当烟气侧换热面的最低金属壁温低于烟气酸露点温度时, 宜设置暖风器或采用热空气循环的方式来提高最低金属壁温。

- 4.4 采用暖风器时，应采取防护措施，防止灰尘及异物堵塞，防止在低温气候下盘管冻结。低温位热源应设置流量调节措施。
- 4.5 热负荷较大的空气预热器烟气出入口温差较大时，宜选择组合式空气预热器。
- 4.6 空气预热器的工艺设计和结构设计应满足设计文件的要求。
- 4.7 空气预热器的钢结构设计应符合现行行业标准 SH/T 3070 的规定。
- 4.8 选用的材料应考虑烟气的腐蚀。当材料不能有效抵抗腐蚀时，可采用复合板、内衬里或涂层等措施。
- 4.9 空气预热器的结构设计应考虑热膨胀。
- 4.10 除另有规定外，空气预热器换热元件的机械设计温度应高于烟气入口温度 55℃ 以上。
- 4.11 除另有规定外，空气预热器换热元件的机械设计压力至少为烟气与空气侧最高压差的 1.15 倍。
- 4.12 烟气和空气通道的设计应避免出现死区、滞留区及低速区。
- 4.13 空气预热器的结构设计应减少泄漏，其中间壁式空气预热器泄漏率应低于 1%，蓄热体空气预热器泄露率不宜高于 5%。
- 4.14 空气预热器模块间宜设置检修或清灰用的孔门。
- 4.15 每个模块均应设置吊装设施。
- 4.16 空气预热器与烟风道应采用法兰型式进行连接。
- 4.17 所有垫片不得采用石棉材料。
- 4.18 在环境温度 27℃、无风条件下，预热器外壁温度不宜大于 70℃。

5 材料

- 5.1 制造空气预热器的钢材、隔热材料、配件等应有出厂质量合格证明书。有下列情况之一时应应对材料进行复验，复验结果应符合相关标准和设计文件的规定：
 - a) 质量合格证书的内容或项目不全；
 - b) 制造单位对材料的质量有疑义；
 - c) 用户要求增加检验的项目；
 - d) 设计文件另有规定时。
- 5.2 钢结构的材料应符合现行国家标准 GB/T 700 的规定，材质不低于 Q235B 级。
- 5.3 热轧型钢应符合现行国家标准 GB/T 11263、GB/T 706 的规定。焊接 H 型钢应符合 GB/T 33814 的规定。
- 5.4 碳钢钢板应符合现行国家标准 GB/T 3274 或 GB/T 13237 的规定。不锈钢钢板应符合现行国家标准 GB/T 4237 或 GB/T 3280 的规定。
- 5.5 热媒式空气预热器等承压部件的材料选用应符合相应压力元件设计规范的规定。
- 5.6 承压碳钢钢管材质宜按现行国家标准 GB/T 150.2 或 GB/T 16507.2 进行选取，非承压钢管材质宜采用现行国家标准 GB/T 3091 中的 Q235B，不锈钢钢管应符合现行国家标准 GB/T 13296 的要求，09CrCuSb

钢管材料应符合现行国家标准 GB/T 150.2 的规定。

5.7 常用隔热材料的性能应符合下列标准的规定：

- a) 耐火浇注料：SH/T 3115、SH/T 3427；
- b) 耐火纤维：GB/T 3003、SH/T 3128；
- c) 岩棉：GB/T 11835。

6 制造

6.1 翅片管及钉头管的制造和验收应分别符合现行行业标准 SH/T 3415、SH/T 3422 和设计文件的规定。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要
下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/127136153140006100>