

ICS 71. 120. 30; 23. 040

G 91

备案号: 37912—2013

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 4379—2012

烧结型高通量换热管

Sintered high flux tubes for heat exchanger

2012-11-07 发布

2013-03-01 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 1

4 分类代号和标记 2

5 要求 2

6 试验方法 4

7 检验规则 5

8 包装、运输、质量证明书 5

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国化工机械与设备标准化技术委员会(SAC/TC429)归口。

本标准起草单位:华东理工大学、中国石化扬子石油化工有限公司、无锡化工装备有限公司。

本标准主要起草人:徐宏、刘京雷、夏翔鸣、戴玉林、曹洪海、刘建书。

烧结型高通量换热管

1 范围

本标准规定了石油化工用烧结型高通量换热管的术语和定义、分类代号和标记、要求、试验方法、检验规则、包装、运输、质量证明书。

本标准适用于石油化工行业再沸器、蒸发器用表面烧结型高通量换热管。

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,仅所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/T 228 金属材料 室温拉伸试验方法
- GB/T 241 金属管 液压试验方法
- GB/T 242 金属管 扩口试验方法
- GB/T 246 金属管 压扁试验方法
- GB/T 2102 钢管的验收、包装、标志和质量证明书
- GB/T 6462 金属和氧化物覆盖层 厚度测量 显微镜法
- GB/T 8163 输送流体用无缝钢管
- GB/T 8888 重有色金属加工产品的包装、标志、运输和贮存
- GB/T 8890 热交换器用铜合金无缝管
- GB 9948 石油裂化用无缝钢管
- GB/T 15749 定量金相测定方法
- GB/T 21650.1 压汞法和气体吸附法测定固体材料孔径分布和孔隙度 第1部分:压汞法
- NB/T 47019(所有部分) 锅炉、热交换器用管订货技术条件

3 术语和定义

下列术语与定义适用于本文件。

3.1

烧结型高通量换热管 **sintered high flux tubes for heat exchanger**

烧结型高通量换热管是指采用粉末烧结的方法在金属管材外表面或内表面制备具有大量汽化核心的金属多孔层,以强化沸腾传热的换热管。

3.2

基管 **bare tube**

用来制造烧结型高通量换热管的金属管。

3.3

光管段 **plain end**

表面未烧结多孔层的换热管部分。本标准所指光管段位于端部。

3.4

U形换热管 **U type tube**

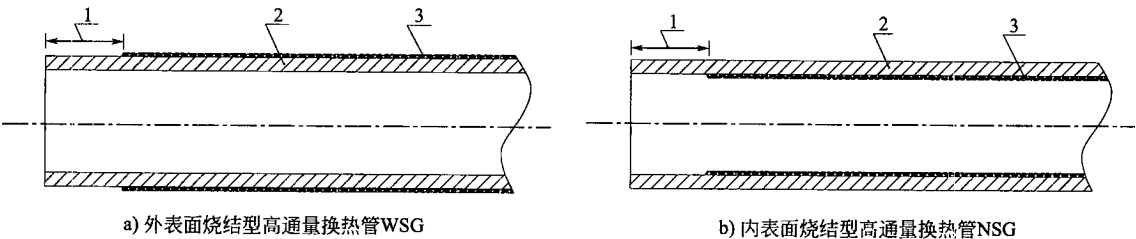
经U弯成形的换热管,用于U形管式换热器。

4 分类代号和标记

4.1 分类代号

本标准的高通量换热管按多孔层在换热管内外侧的不同分为两类,如图 1 所示。类别和代号为:

- a) 外表面烧结型高通量换热管,代号 WSG;
- b) 内表面烧结型高通量换热管,代号 NSG。

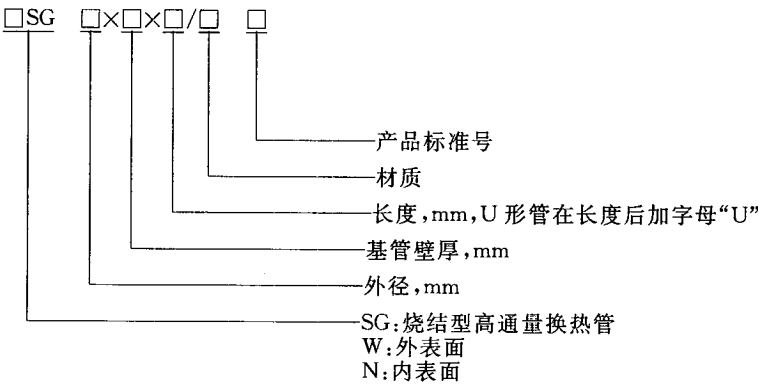


- 1——光管段;
- 2——基管;
- 3——多孔层。

图 1 烧结型高通量换热管

4.2 标记

产品标记按产品分类、规格、基管牌号和标准编号的顺序表示。标记方法如下:



示例 1:

基管为 10 钢、外径为 19 mm、壁厚为 2 mm、直管段长度为 6 000 mm 的外表面烧结型高通量 U 形换热管,其标记为: WSG 19×2×6000U/10 HG/T 4379—2012;

示例 2:

基管为 BFe10-1-1、外径为 32 mm、壁厚为 3 mm、长度为 4 500 mm 的内表面烧结型高通量换热管,其标记为: NSG 32×3×4500/BFe10-1-1 HG/T 4379—2012。

5 要求

5.1 材料

- 5.1.1 烧结型高通量换热管的基管应采用热轧(挤压、扩)或冷拔(轧)无缝方法制造。
- 5.1.2 常用换热管基管可按下列标准选用:GB/T 8163、GB/T 8890、GB 9948、NB/T 47019,当有成熟使用经验时,也可选用其他牌号或其他材料的换热管基管。
- 5.1.3 基管应有生产单位的质量证明书,质量证明书中至少应包括化学成分、热处理工艺、液压试验检验、压扁试验、扩口试验、硬度检测、力学性能等内容,并符合相应标准的规定。
- 5.1.4 表面多孔层中的化学成分应适用于所接触的流体介质。

5.2 交货状态

烧结型高通量换热管应经热处理后交货。热处理方式应符合有关的基管标准,且热处理制度(方式)应填写在质量证明书中。

5.3 尺寸、外形、重量及允许偏差

5.3.1 外径和壁厚及允许偏差

高通量换热管的两端光管段外径和壁厚及偏差应符合基管相应标准的规定。根据需方要求,经供需双方协商,可供应其他外径和壁厚及允许偏差的高通量换热管。

5.3.2 长度

单根高通量换热管的通常长度为 3 000 mm~12 000 mm。根据需方要求,并在合同中注明,管材应按定尺长度交货。长度允许偏差:0 mm~+10 mm。

5.3.3 弯曲度

高通量换热管的弯曲度应不大于 1.5 mm/m。

5.3.4 不圆度和壁厚不均

高通量换热管的不圆度和壁厚不均应分别不超过基管外径和壁厚公差的 80 %。U 形高通量换热管弯管段除外。

5.3.5 端头外形

高通量换热管两端端面应与高通量换热管轴线垂直,切口毛刺应予清除。

5.3.6 光管段长度

高通量换热管的两端应各留出一段光管段。其每端长度应不小于 2 倍管板厚度。当订货合同未作规定时,光管段长度按 200 mm 供货。

5.3.7 重量

高通量换热管的重量按基管理论重量计算。

5.4 力学性能

交货状态管子的拉伸力学性能应符合基管标准中相应热处理制度下的规定。

5.5 工艺性能

5.5.1 液压试验

U 形高通量换热管应逐根进行液压试验。试验压力取 2 倍设计压力,且在试验压力下,稳压时间不少于 10 s。换热管经液压试验不应出现渗漏和破裂。

5.5.2 压扁试验

基管外径大于 22 mm 的高通量换热管钢管的光管段应做压扁试验。钢管试样压扁后平板间距离 H 按式(1)计算。压扁试验后,试样上不得有裂缝或裂口。

$$H = \frac{(1+\alpha)S}{\alpha + S/D} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

H ——最小压扁间距,单位为毫米(mm);

S ——钢管公称壁厚,单位为毫米(mm);

D ——管材公称外径,单位为毫米(mm);

α ——单位长度变形系数:10 钢为 0.09;20 钢、合金结构钢和耐热钢为 0.08;不锈钢为 0.09。当 $S/D \geq 0.125$ 时, α 值应减少 0.01。

5.5.3 扩口试验

换热管光管段应做扩口试验。扩口试验在室温下进行。扩口后试样的外径扩口率应符合表 1 的规定。扩口后试样不允许出现裂缝和裂口。

表 1 管材外径扩口率

牌 号	基管外径扩口率/%			顶 芯 锥 度
	内 径 / 外 径			
	≤0.6	>0.6~0.8	>0.8	
优质碳素结构钢	10	12	17	60°
合金结构钢	8	10	15	
不锈(耐热)钢	12	15	20	
铜及铜合金	30			45°

5.6 通球试验

U 形高通量换热管应进行通球实验。对于管外表面烧结多孔层的高通量换热管,选取 0.75 倍换热管内径的钢球,以钢球通过为合格。对于管内表面烧结多孔层的高通量换热管,选取 0.7 倍换热管内径的钢球,以钢球通过为合格。

5.7 多孔层参数

5.7.1 多孔层厚度

高通量换热管的多孔层厚度在 0.10 mm ~ 0.30 mm 范围内。

5.7.2 多孔层孔隙率

高通量换热管的多孔层孔隙率不小于 30 %,但不应大于 70 %。

5.7.3 多孔层孔径

多孔层孔径由供需双方根据换热器工艺参数和流体性质确定。

5.7.4 多孔层结合强度

高通量换热管纵向拉伸至断裂,表面无多孔层脱落视为合格。外表面多孔管可以弯管代替拉伸,U 弯曲半径不大于两倍的换热管外径。经 180°弯曲后弯管段内外侧表面多孔层无脱落视为合格。

5.8 表面质量

高通量换热管表面允许出现由于生产工艺制造等因素影响而导致的无多孔层的点、线或面,但最大面积不应超过换热面积的 5 %。

6 试验方法

6.1 力学性能试验方法

高通量换热管的室温拉伸试验按 GB/T 228 的规定。

6.2 工艺性能检验方法

6.2.1 高通量换热管的压扁试验按 GB/T 246 的规定。

6.2.2 高通量换热管的扩口试验按 GB/T 242 的规定。

6.2.3 高通量换热管的液压试验按 GB/T 241 的规定。液压试验合格后,应及时清除积液并进行干燥处理及储存防护。

6.3 外观的检验方法

高通量换热管的多孔层表面应在充分照明条件下逐根目视检查。

6.4 外形尺寸测量方法

高通量换热管的外形尺寸应用相应精度的测量工具进行测量。

6.5 多孔层参数测定方法

6.5.1 多孔层的厚度按 GB/T 6462 的规定测量。

6.5.2 多孔层的孔隙率按 GB/T 15749 的规定测量。

6.5.3 多孔层的孔径按 GB/T 21650.1 的规定或采用金相图像分析系统测量。测量方式应填写在质量证明书中。

7 检验规则

7.1 检查和验收

高通量换热管应由供方技术质量部门进行检查和验收。

7.2 组批规则

高通量换热管按批进行检查和验收。每批应由同一炉号、同一规格型号的高通量换热管组成。每批应不超过 400 根。

7.3 取样

高通量换热管的检验项目、取样数量应符合表 2 的规定。

表 2 高通量换热管的检验项目和取样数量

检验项目	取样数量
外形尺寸	每批次应随机抽样 2 根
力学性能试验	每批次应随机抽样 2 根
U 形管液压试验	逐根
压扁试验	每批次应随机抽样 2 根
扩口试验	每批次应随机抽样 2 根
U 形管通球试验	每批次应随机抽样 2 根
多孔层参数测定	每批次应随机抽样 2 根
表面质量	逐根

7.4 复验与判定规则

7.4.1 管材的表面质量和液压试验不合格时,按根判不合格。

7.4.2 若同一批的高通量换热管的力学性能、压扁试验、扩口试验、通球试验、外形尺寸、多孔层参数的结果中存在不合格时,应从该批管材中再抽取双倍数量的试样进行该不合格项目的复验。重复试验结果全部合格,则判整批管材合格。若破坏性检验项目复验结果仍有试样不合格,则判该批不合格。若非破坏性检验项目复检仍有试样不合格,可由供方逐根检验,合格者交货。

8 包装、运输、质量证明书

8.1 包装和运输

8.1.1 高通量换热管的包装及运输应符合 GB/T 2102 和 GB/T 8888 的规定。

8.1.2 除非短时间内使用而不会发生影响使用性能的氧化腐蚀,高通量换热管包装前应进行防锈处理,防锈层材质应易于清洗或不影响换热的工艺介质。在需方未提出特殊要求时,所使用的防锈层材质由供方确定。

8.2 质量证明书

每批交货的高通量换热管应附有质量证明书。质量证明书应至少包括以下内容:

- a) 制造厂名称;
- b) 需方名称;
- c) 合同编号;
- d) 产品标准号;

HG/T 4379—2012

- e) 产品名称、规格、件数；
 - f) 检验项目及各项检验结果；
 - g) 质量证明书签发日期；
 - h) 制造厂技术质量部门印章。
-

中华人民共和国
化工行业标准
烧结型高通量换热管

HG/T 4379—2012

出版发行:化学工业出版社

(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

化学工业出版社印刷厂

880mm×1230mm 1/16 印张 $\frac{1}{2}$ 字数13千字

2013年2月北京第1版第1次印刷

书号:155025·1360

购书咨询:010-64518888

售后服务:010-64518899

网址:<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定价:10.00元

版权所有 违者必究