

T/CASME

团 体 标 准

T/CASME XXXX—XXXX

新型节能可控移热（等温）变换炉

New energy-saving controllable heat transfer (isothermal) shift furnace

征求意见稿

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国中小商业企业协会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类 1

5 总则 2

 5.1 制造、检验及验收依据 2

 5.2 风险预防与控制 2

 5.3 设计修改和材料代用 2

 5.4 技术评审 2

6 技术要求 2

 6.1 方位与尺寸 2

 6.2 材料 2

 6.3 焊接 2

 6.4 耐压试验 3

 6.5 渗透试验 3

 6.6 无损检测 3

7 冷、热加工成形与组装 3

 7.1 水煤浆变换炉 3

 7.2 加压固定床变换炉 3

 7.3 生物质常压固定床变换炉 3

8 产品出厂文件要求 4

9 涂装、运输包装 4

 9.1 一般要求 4

 9.2 涂装 4

 9.3 运输包装 4

附录 A（资料性） 变换炉方位与尺寸检验简图 6

附录 B（资料性） 变换炉耐压试验曲线图 7

参考文献 8

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。

本文件由南京敦先化工科技有限公司提出。

本文件由中国中小商业企业协会归口。

本文件起草单位：南京敦先化工科技有限公司、XXX、XXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX。

新型节能可控移热（等温）变换炉

1 范围

本文件规定了可控移热变换炉（以下简称“变换炉”）的术语和定义、分类、总则、技术要求冷热加工成形与组装、产品出厂文件标以及涂装、运输 包装的内容。
本文件适用于水煤浆、粉煤以及生物质连续进料排渣，利用气化床气体的变换炉。

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 150(所有部分) 压力容器
- GB/T 985.1 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口
- NB/T 10558-2021 压力容器涂敷与运输包装
- NB/T 12002.1-2015 煤气化炉制造技术条件 第1部分：水煤浆气化炉
- NB/T 12002.2-2015 煤气化炉制造技术条件 第2部分：加压固定床气化炉
- NB/T 47013.5-2015 承压设备无损检测 第5部分：渗透检测
- NB/T 47014 承压设备焊接工艺评定
- NY/T 2907-2016 生物质常压固定床气化炉技术条件
- TSG R0004 固定式压力容器安全技术监察规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

可控移热（等温）变换炉 **controllable heat transfer (isothermal) shift furnace**

采用特殊结构与换热方式，使一氧化碳变换反应在近似等温条件下进行，能有效控制反应温度、提高变换效率并回收反应热的设备，主要由壳体、催化剂床层、换热装置、气体进出口管道及相关仪表控制系统等组成。

4 分类

4.1 变换炉按上游气化类型分类如表 1 所示。

表 1 新型节能可控移热（等温）变换炉分类（气化类型）

气化类型	变换炉分类
水煤浆气化	水煤浆变换炉
粉煤气化	粉煤变换炉
固定床气化	固定床变换炉
生物质气化	生物质变换炉

4.2 变换炉按催化剂类型分类如表 2 所示。

表 2 新型节能可控移热（等温）变换炉分类（催化剂类型）

催化剂类型	变换炉分类
钴钼系	钴钼系变换炉
铜系	铜系变换炉
铁铬系	铁铬系变换炉

5 总则

5.1 制造、检验及验收依据

- 5.1.1 变换炉的制造、检验及验收应符合 NB/T 12002.1-2015（或 NB/T 12002.2-2015）、设计文件、TSG R0004 和 GB 150(所有部分)的规定。
- 5.1.2 变换炉内壁的防腐要求应符合设计文件规定。

5.2 风险预防与控制

制造变换炉之前，应根据设计单位出具的风险评估报告以及本文件4.1的要求，针对不同类型的变换炉制定以下文件：

- 制造和检验工艺文件；
- 体现失效模式和防护措施的质量证明文件。

5.3 设计修改和材料代用

- 5.3.1 制造单位对原设计的修改和受压元件材料的代用，应事先取得原设计单位的书面批准并按本文件 6.2 条的要求进行代用材料的验证后方可生产。
- 5.3.2 竣工图上应有制造单位对原设计的修改和受压元件材料代用的详细记录。

5.4 技术评审

变换炉制造时应用的新技术、工艺和方法，应按TSG R0004的规定，技术评审合格后方可采用。

6 技术要求

6.1 方位与尺寸

方法与尺寸应符合表3的规定，变换炉方位与尺寸检验简图参见附录A。

表 3 方法与尺寸

符号	名称	方位,°	距离, mm
F1	热电偶外套管	0	892
F2	热电偶外套管	180	895
L1	底座至进水管端口距离	—	1350
L2	底座至支撑圈距离	—	1061
L3	两支撑圈距离	—	10770
L4	总长度	—	15890

6.2 材料

6.2.1 水煤浆变换炉

材料应符合NB/T 12002.1-2015第5章的规定。

6.2.2 加压固定床变换炉

材料应符合NB/T 12002.2-2015第5章的规定。

6.2.3 生物质常压固定床变换炉

材料应符合NY/T 2907-2016中5.4条的规定。

6.3 焊接

- 6.3.1 焊接材料的采购应符合 NB/T 47018 的规定。
- 6.3.2 零部件的焊接应符合 GB/T 985.1 的规定，并按焊接工艺施工。
- 6.3.3 承压设备焊接工艺评定应符合 NB/T 47014 的规定，其他受压元件焊接工艺评定可参见 JB 4708 和图样要求制定。

6.3.4 制造用焊接材料、焊缝金属的力学性能应高于或者等于母材规定的下限值。当需要时，其他性能也不应低于母材的相应要求。

6.3.5 焊接前应将所用的焊条、焊剂按规定烘干。焊丝、焊带上不应有油污和锈斑。

6.3.6 当施焊环境出现下列情况之一，且无有效防护措施时，应禁止施焊：

- 相对湿度大于 90%；
- 焊接元件温度低于 15 ℃。

6.4 耐压试验

变换炉按下列条件进行保压试验后，管系应无泄漏，无异常变形、无异常声响、无压降，试验曲线参见附录B。

- 压力表量程：0 MPa～ 10 MPa；
- 压力表精度等级：1.6；
- 试验压力：5 MPa；
- 试验介质：清洁水；
- 试验介质温度：10 ℃～ 15 ℃；
- 试验介质氯离子含量：≤25 mg/L；
- 保压时间：35 min。

6.5 渗透试验

按NB/T 47013.5-2015规定的方法检验，应符合质量等级 I 级的规定，试验条件如下：

- 检验部件：变换炉内件；
- 渗透剂种类：溶剂去除型；
- 渗透剂：HP-ST；
- 清洗剂：HP-ST；
- 显像剂：HD-ST；
- 渗透剂施加方法：喷；
- 显像剂施加方法：喷；
- 渗透时间：≥10 min；
- 显像时间：≥7 min；
- 试块类型：镀铬；
- 检测方法：II c-d。

6.6 无损检测

6.6.1 水煤浆变换炉

应符合NB/T 12002.1-2015第7章的规定。

6.6.2 固定床变换炉

应符合NB/T 12002.2-2015第7章的规定。

7 冷、热加工成形与组装

7.1 水煤浆变换炉

水煤浆变换炉的冷、热加工成形与组装应符合NB/T 12002.1-2015第6章的规定。

7.2 加压固定床变换炉

加压固定床气化炉冷、热加工成形与组装应符合NB/T 12002.2-2015第6章的规定。

7.3 生物质常压固定床变换炉

7.3.1 上料装置应与变换炉配套，能适应不同种类和供料量的要求，整机装配后应转动灵活、平稳，

不得有卡滞现象。

7.3.2 上料装置与炉体连接部位的焊缝应做煤油渗漏检验。

7.3.3 炉排结构应有利于炉内灰渣排出及气化剂的均匀分布，满足对炉内物料的承托和稳定气化。

7.3.4 炉体装配垂直偏差应小于 3 mm，密封材料必须耐热，法兰紧固后无明显偏差。

7.3.5 炉排、上料装置应转动灵活，炉门、观察孔、测温孔密封严密，不漏烟尘。

8 产品出厂文件要求

8.1 气化炉出厂时，制造单位应向使用单位至少提供以下技术文件和资料：

a) 竣工总图：

1) 加盖有设计单位许可印章(复印章无效)；

2) 加盖制造单位竣工图章。竣工图章上标注制造单位名称、制造许可证编号、修改人及审核人的签字和“竣工图”字样；

3) 制造单位应按设计单位书面批准文件的要求在竣工图样上标注材料代用、无损检测方法改变、加工尺寸等变更项，标注处应有修改人的签字及修改日期。

b) 产品合格证；

c) 产品质量证明文件。

8.2 产品质量证明文件可汇总成产品质量证明书，至少应包含以下内容：

1) 产品数据表；

2) 主要受压元件材料清单及材质证明书；

3) 结构尺寸检查报告(至少包括：总高度、最大和最小直径、椭圆度、直线度、最大错边量、棱角度、焊缝余高、封头内表面形状偏差、驱动轴口加工尺寸偏差、上下法兰平行度、同心度)；

4) 焊接记录(至少包括可反映焊工代号的焊缝布置图、返修次数超过两次的返修记录)；

5) 质量计划或检验计划；

6) 无损检测报告及记录；

7) 热处理报告及自动记录曲线；

8) 耐压试验报告及泄漏试验报告；

9) 产品铭牌的拓印件或复印件；

10) 特种设备制造监督检验证书；

11) 设计单位变更或制造厂获得设计单位许可而进行的变更记录；

12) 设计单位提供的容器设计文件。

9 涂装、运输包装

9.1 一般要求

变换炉涂装及运输包装除应符合本文件规定外，还应符合NB/T 10558-2021的规定，所有需油封的零部件、易损件、专用工具先做油封再用油纸包好，设备车板交货（可控移热变换炉外壳和内件分体交货）。

9.2 涂装

应符合NB/T 12002.1-2015中10.2条的规定。

9.3 运输包装

9.3.1 应符合 NB/T 12002.1-2015 中 10.3 条的规定。

9.3.2 在检验和试验合格后应使设备内部干燥、清洁，不得有铁屑、浮渣等杂物存在，并且所有的开口都应封闭后方可进行包装、发运。

9.3.3 所有零部件及附件的包装，应保证在运输和储存过程中不发生变形和损坏。

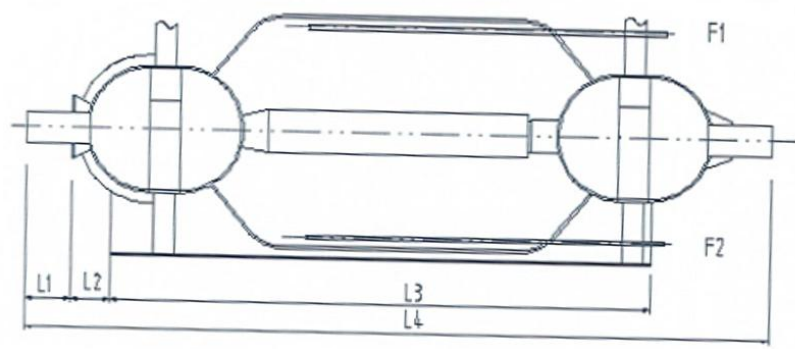
9.3.4 所有包装箱应有详细的标记和装箱清单，备品备件应单独装箱随设备一起发货。

9.3.5 设备内件存储要求：

- 变换炉内件内部应无积水；
- 横向应摆放在倾斜度不超过 5° 的平整地面（建议处于室内）；
- 内件需有至少四个鞍座支撑；
- 内件应用塑料篷布遮盖，避免运输及贮放时被暴晒、雨淋。

附录 A
(资料性)
变换炉方位与尺寸检验简图

A.1 变换炉方位与尺寸检验简图见图 A.1 所示。



- 标引序号说明：
- F1——热电偶外套管；
 - F2——热电偶外套管；
 - L1——底座至进水管端口距离；
 - L2——底座至支撑圈距离；
 - L3——两支撑圈距离；
 - L4——总长度。

图 A.1 变换炉方位与尺寸检验简图

附录 B
(资料性)
变换炉耐压试验曲线图

B.1 变换炉耐压试验曲线图如图 B.1 所示。

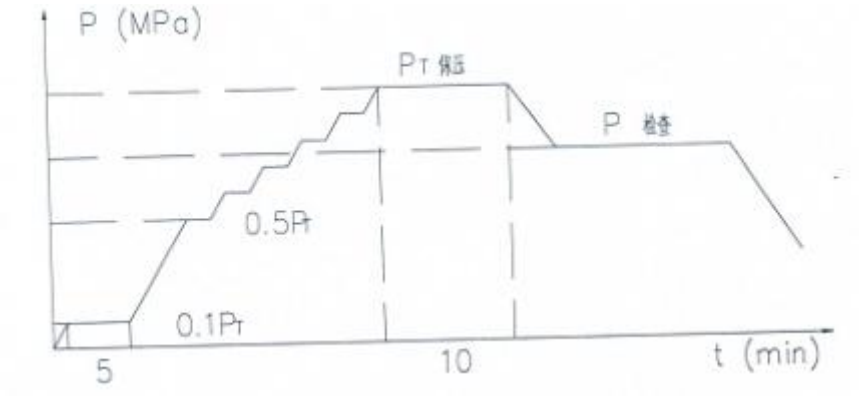


图 B.1 变换炉耐压试验曲线图

参 考 文 献

- [1] JB 4708-1992 钢制压力容器焊接工艺评定
-